

## TEMIR YO‘L TRANSPORTIDA YUKLARNI YETKAZIB BERISH MUDDATINI KAMAYTIRISHNING MATEMATIK YONDASHUVI

*Orolbo‘yi tibbiyot va transport texnikumi*

*Temir yo‘l transporti kafedrasining " Yuk va tijorat ishlari asoslari " fani o‘qituvchisi*

**Bozorboyev Shuhrat Ziynat o‘g‘li**

[bazarbaevshz@gmail.com](mailto:bazarbaevshz@gmail.com) 998936145433

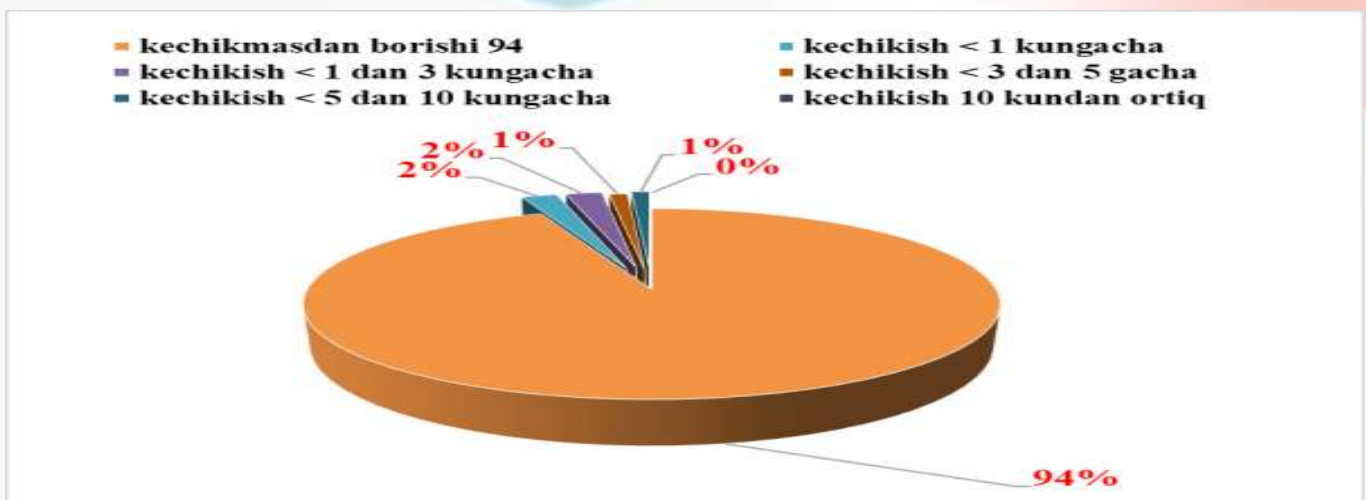
**Annotatsiya:** *Mazkur maqolada matematik yondashuvlar asosida temir yo‘l transportida yuklarni yetkazib berish muddatini kamaytirish bo‘yicha takliflar ishlab chiqilgan. Texnik va oraliq stansiyalarda qayta ishlanishlar sonining yuklarni yetkazib berish muddatiga ta‘siri o‘rganilgan.*

**Kalit so‘zlar:** *yuklarni yetkazib berish muddati, poyezdlarni tuzish rejasi, vagonlarni qayta ishlashlar soni, jo‘natmalarni tashkil etish, matematik yondashuv, tezkor rejalashtirish.*

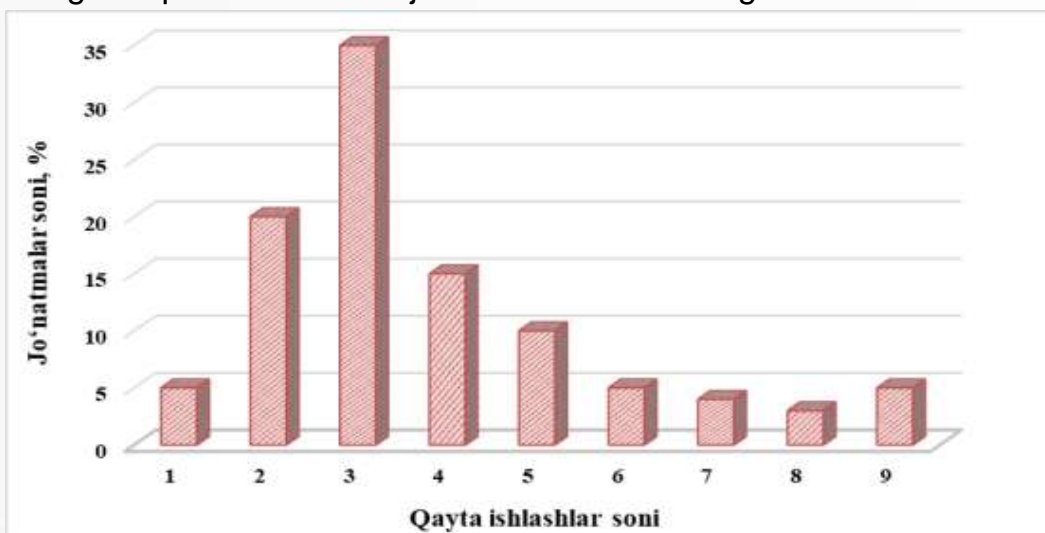
**Ключевые слова:** *срок доставки грузов, план формирования поездов, количество переработки вагонов, организация отправки, математический подход, оперативное планирование.*

### KIRISH

Dunyoda temir yo‘l uchastka va yo‘nalishlarida yuk tashish texnologik jarayonlarini tashkil etish va transport xizmatlarini rivojlantirish, yuklarni yetkazib berish muddatlarini tahlil va nazorat qilish usullarini takomillashtirishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan temir yo‘l transporti orqali yuklarni yetkazib berish muddatlariga ta‘sir ko‘rsatadigan shartli-o‘zgarmas va tasodifiy omillarni tizimlashtirish hamda vagonlar bilan yo‘l davomida bajariladigan barcha operatsiyalarga sarflanadigan vaqtlarni me‘yorlash asosida yuklarni tashish jarayonini tashkil etish texnologiyasini takomillashtirish, matematik yondashuvlar asosida yuklarni yetkazib berish muddatini hisoblashga doir matematik modellarni ishlab chiqish muhim vazifalardan biri hisoblanadi Tadqiqot ishida 2021 yil bo‘yicha yuklarni o‘z vaqtida yetkazib berishi tahlil qilindi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, yuklarning kechiktirilmasdan yetkazib berish ulushi — 94 %, bir kundan kam bo‘lgan muddatdagi kechikishlar ulushi — 2 %, bir kundan uch kungacha bo‘lgan muddatdagi kechikishlar ulushi — 2 %, uch kundan o‘n kungacha yoki undan ko‘p bo‘lgan muddatdagi kechikishlar ulushi — jami 2 % ni tashkil etmoqda

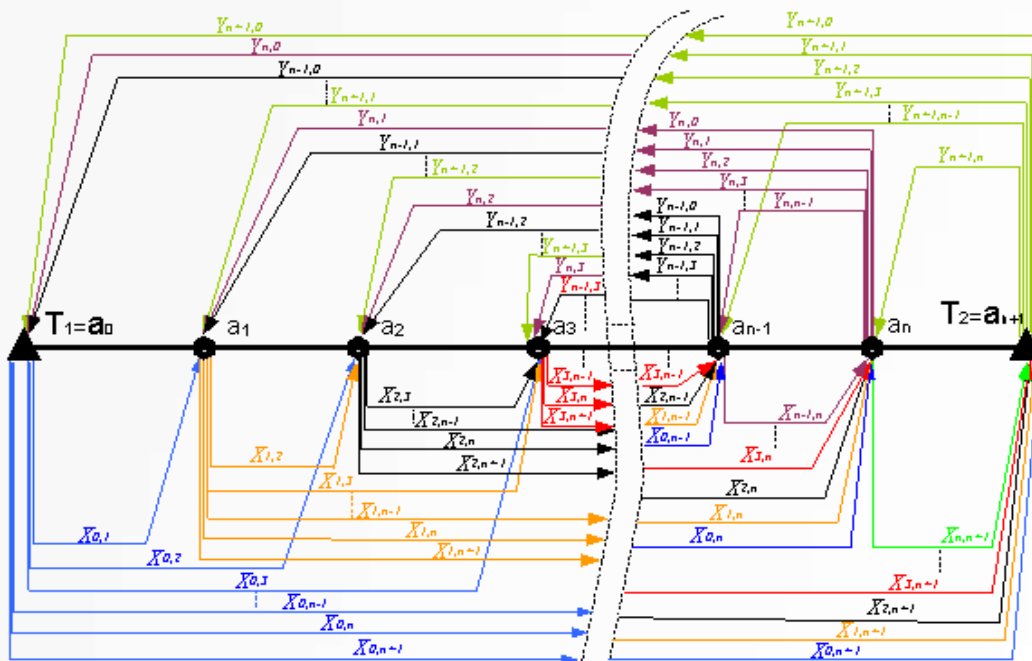


1 rasm. Yuklarni yetkazib berish muddatlarining kechikish diagraga ko'ra, yuklarni yetkazib berish muddatlari ularning harakatlanish vaqti bilan ifodalanadi. Ushbu ko'rsatkich kilometrlarda va yo'lning umumiy uzunligi bo'yicha vagonlarning kunlik yurish masofasi me'yoriga qarab belgilanadi. Ya'ni, harakatlanish vaqti quyidagicha ifodalanadi: bunda poyezdning jo'nash va yetib borish stansiyalari orasidagi masofa, km; yuk tashish turi, tashish usuli va yuk tashish qoidalari bilan belgilangan yuk tashish tezligi, km/kun. Biroq formula asosida yuklarni yetkazib berish tezligini hisoblash tizimining mavjud texnologiyasida temir yo'ldagi tashish jarayonining texnologik xususiyatlari hisobga olmaydi. Mavjud texnologiya asosida yetkazib berish jarayonida vagonlar texnik stansiyalarda va yo'lda bo'lishini ta'minlaydi, lekin qayta ishlash jarayonlarining xususiyatlarini inobatga olmaydi. Tadqiqot ishi davomida vagonlar oqimining yo'l bo'ylab yurishidagi turli nomarshrut jo'natmalaridagi ishlov berishlar soni tahlil qilindi. Ma'lum bo'lishicha, jo'natmalarning taxminan 65 foizi yo'lda 3 yoki undan kam, taxminan 35 foizi esa 4 yoki undan ko'p qayta ishlovga tushishi mumkinligi aniqlandi. Tahlil natijalari 2-rasmda keltirilgan.



2 rasm. Qayta ishlash soni bo'yicha jo'natmalar foizini taqsimlash Mazkur tizim asosida mahalliy vagonlar harakatini tashkil etish amaliy jihatdan o'zini oqlamaydi. Shunday ekan, mahalliy vagonlar oqimini tezlashtirish hisobiga yuklarni yetkazib

berish muddatini oshirishning yangicha matematik yondashuvini ishlab chiqish dolzarb vazifalardan biri sanaladi. Mahalliy vagonlar oqimini sekinlashishiga qarshi chora-tadbirlarni ishlab chiqishda uchastkada joylashgan oraliq stansiyalarga vagonlar oqimining uzatilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Mahalliy vagonlar oqimi harakatini tezlashtirish choralari ko'rilgan ekan, unga matematik yondashuvlar asosida optimal yechimni qidirish va asosiy baholash mezonlarini tanlash maqbul usul hisoblanadi. Mahalliy vagonlar oqimini tezlashtirish ning matematik yondashuv i .Mahalliy vagonlarni o'z manzillariga yetkazib berishi mumkin bo'lgan sxemalarining umumiy soni mazkur uchastkada joylashgan oraliq stansiyalari soni, yetkazilib berilishi ko'zda tutilgan vagonlarning soni, oraliq stansiyalarning joylashuvi o'rni va boshqa bir nechta parametrlarga bog'liq bo'ladi. Mahalliy vagonlar oqimini tezlashtirish bo'yicha matematik tadqiqotlarni amalga oshirish uchun quyidagi sxema (3-rasm)dan foydalanamiz. 3-rasmga ko'ra, toq yo'nalishda harakatlanadigan vagonlar oqimini X bilan, juft yo'nalishda harakatlanadigan vagonlar oqimini Y bilan belgilash kiritildi. Toq va juft yo'nalishlarda harakatlanuvchi vagonlar oqimi to'plamlari mos ravishda keltirilgan.



3 rasm. Vagonlarni o'z manzillariga yetkazib berishning algebraik ehtimollik grafi (mahalliy vagonlar aylanmasi misolida) Toq yo'nalishida harakatlanuvchi vagonlar oqimi to'plami (X) quyidagicha ifodalanadi: Juft yo'nalishida harakatlanuvchi vagonlar oqimi to'plami ( Y ) quyidagicha ifodalanadi: Stansiyaga kiruvchi vagonlar oqimini, ulardan chiquvchi vagonlar oqimiga nisbatini bildiruvchi koeffitsientlar (4)-(7) ifodada keltirilgan. Kasrning suratidagi qo'shiluvchilar stansiyaga qabul qilinuvchi vagonlar oqimini, maxraji esa ushbu stansiyadan chiqib ketuvchi vagonlar oqimini bildiradi Birinchi stansiya uchun: Ikkinchi stansiya uchun: Uchinchi stansiya uchun: n-stansiya uchun: Har bir stansiya uchun bu koeffitsientning qiymati "1" ga yaqin bo'lsa,

vagonlar oqimi samaradorligi va vagonlar aylanmasi ushbu uchastkada yuqori darajada bo'ladi: Demak, mahalliy vagonlar oqimi harakatini tezlashtirishda unga ta'sir etuvchi omillar to'plami (A) quyidagi munosabatda bo'lsa, ushbu uchastkada samardorlik bo'yicha eng yuqori ko'rsatkichlarga erishish mumkin bo'ladi: bunda bir nechta elementlardan iborat bo'lgan, optimallashtirilayotgan parametrlarning qabul qilingan qiymatlari to'plami. texnik stansiyalar orasida joylashgan oraliq stansiyalarning soni; oraliq stansiyalarda bajariladigan jarayonlarning soni; mahalliy poyezdlarning oraliq stansiyalarda turish vaqti; va mos ravishda oraliq stansiyasi yo'llarining soni va ularning band bo'lish ulushi; va mos ravishda temir yo'l uchastkasi va oraliq stansiyalar orasidagi masofa; va mos ravishda uchastkaning yo'lovchi va boshqa yuk poyezdlari bilan band bo'lish darajasi; temir yo'l uchastkasidagi yo'llarning nishabligi; va tabiiy va texnogen omillar va oraliq stansiyalarining joylashuviga nisbatan mos ravishda toq va juft yo'nalishlarda harakatlanuvchi vagonlar oqimi;

$W_x$  - oraliq stansiyalarda manyovr ishlarini bajaruvchi harakat birliklari soni yoki ularning turlari (poyezd lokomotivi yoki manyovr lokomotivi); va mos ravishda uchastkada poyezdlar uchun o'rnatilgan tarkiblarning shartli uzunligi va og'irligi me'yorlari; uchastka tezligi. Mahalliy vagonlar oqimini ratsional tashkil etish muammolari ushbu uchastkalarda joylashgan oraliq stansiyalarda bajariladigan manyovr ishlarining to'g'ri taqsimlanmaganligi bilan bog'liqdir. Temir yo'l uchastkalarida joylashgan oraliq stansiyalarda mahalliy vagonlar bilan bajariladigan manyovr ishlariga sarflangan vaqtining davomiyligi ushbu stansiyada qo'shiladigan va ajratiladigan vagonlar soniga bog'liqdir. Oraliq stansiyada qo'shiladigan va ajratiladigan vagonlar soni ko'p bo'lsa (yoki poyezd tarkibida vagonlarning joylashuvi betartib bo'lsa), mazkur vagonlar bilan bajariladigan manyovr ishlariga sarflanadigan vaqt ham ko'p bo'ladi. Demak, manyovr ishlariga sarflanadigan vaqt funksiyasi, oraliq stansiyalarida qo'shiladigan va ajratiladigan vagonlar soniga hamda poyezd tarkibida ushbu vagonlarning joylashuv tartibi funksiyalariga to'g'ri proporsional ta'sir qiladi: Bunda poyezd tarkibida oxirgi manzili i- oraliq stansiya deb belgilangan vagonlarning joylashuvi; i- stansiyada qo'shilayotgan va ajratilayotgan vagonlar soni (qo'shilayotgan va ajratilayotgan vagonlar soniga bog'liq ravishda keyingi hisob-kitoblarda ning qiymati (-) yoki (+) bo'lishi mumkin): vagon bunda mos ravishda i- stansiyada qo'shilayotgan va ajratilayotgan vagonlar soni. Oxirgi manzili i- oraliq stansiya deb belgilangan vagonlarning poyezd tarkibidagi joylashuvi tartibsiz bo'lsa, ushbu vagonlarni poyezd tarkibidan ajratib olish vaqti ham ortib ketadi. Bu esa, ortiqcha manyovr reyslarini va xarajatlarni keltirib chiqaradi. Oraliq stansiyalarda manyovr reyslarini kamaytirish bilan vagonlar oqimini tezlashtirishga erishish mumkin. Bajarilayotgan ishning hajmi va tasnifiga bog'liq ravishda terma poyezddan vagonlarni ajratish va qo'shish vaqti davomiyligi quyidagilarga bog'liq: – manyovr ishlarini olib boruvchi harakat birligi turi (poyezd lokomotivi yoki manyovr lokomotivi)ga; – ajratilayotgan va qo'shilayotgan vagonlarning joylashuvi (poyezdning bosh qismida,

poyezdning orqa qismida yoki poyezdning o'rtasida)ga. Yuqoridagi holatlar uchun va vaqtlarini hisoblash formulalari 1-jadvalda keltirilgan.1 jadval Oraliq stansiyalarda vagonlarni ajratish va qo'shish bilan bog'liq manyovr ishlarini bajarish uchun sarflangan vaqtlarni hisoblash jadvali

		<i>Ajratish vaqti, daq.</i>	<i>Qo'shish vaqti, daq.</i>	<i>Ajratib-qo'shish vaqti, daq.</i>
Manyovr ishlari poyezd lokomotivi bilan bajarilganda	<i>Poyezdning bosh qismidan</i>	$4,67 + 0,19 \cdot m_{ajr}$	$3,97 + 0,22 \cdot m_{qo'sh}$	$8,15 + 0,29 \cdot m_{ajr} + 0,23 \cdot m_{qo'sh}$
	<i>Poyezdning orqa qismidan</i>	$11,76 + 0,61 \cdot m_{ajr}$	$11,52 + 0,37 \cdot m_{qo'sh}$	$15,53 + 0,46 \cdot m_{ajr} + 0,49 \cdot m_{qo'sh}$
	<i>Poyezdning o'rtasidan</i>	$5,59 + 0,24 \cdot n_{ol.q.} + 0,20 \cdot m_{ajr}$	$5,05 + 0,24 \cdot n_{ol.q.} + 0,21 \cdot m_{qo'sh}$	$10,15 + 0,33 \cdot n_{ol.q.} + 0,29 \cdot m_{ajr} + 0,21 \cdot m_{qo'sh}$
Manyovr ishlari manyovr lokomotivi bilan bajarilganda	<i>Poyezdning orqa qismidan</i>	$3,75 + 0,46 \cdot m_{ajr}$	$2,05 + 0,06 \cdot m_{qo'sh}$	$5,95 + 0,46 \cdot m_{ajr} + 0,18 \cdot m_{qo'sh}$

1-jadvalda keltirilgan formulalardagi barcha sonlar empirik koeffitsientlardir oraliq stansiyada qo'shilayotgan va ajratilayotgan vagonlar soni oraliq stansiyalarda manyovr ishlarini bajarishdan avval poyezd tarkibidan uzib, olib qo'yiladigan vagonlar soni 1-jadvalga asosan, manyovr ishlari poyezd lokomotivi bilan bajarilganda, oraliq stansiyalarda poyezdlarning me'yordan ortiq turib qolishi kuzatiladi. Uchastkalarda vagonlar oqimini tezlashtirish uchun oraliq stansiyalarda manyovr ishlarini bajarish uchun manyovr lokomotivlaridan foydalanish maqsadga muvofiq.

### XULOSA VA TAKLIFLAR

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, mahalliy vagonlar oqimi harakatini tezlashtirish orqali yuklarni o'z manzillariga yetkazib borish muddatini kamaytirish mumkin. Bunda mahalliy vagonlar oqimi harakatini tezlashtirishga ta'sir etuvchi omillarni minimallashtirish (yoki maksimallashtirish), yuklarni o'z vaqtida yetkazib berish tizimini takomillashtirishning asosiy mezonini hisoblanadi. Shuningdek, yo'lda vagonlarni qayta ishlash sonini kamaytirish har doim ham iqtisodiy jihatdan maqbul emasligi ilmiy jihatdan tasdiqlangan. Mahalliy vagonlar aylanmasi misolida vagonlarni o'z manzillariga yetkazib berishning algebraik ehtimollik grafigi ishlab chiqilishi, vagonlarni texnik va oraliq stansiyalar bo'yicha ratsional taqsimlashga imkon beradi. Bunda, mazkur stansiyalarda vagonlarning turish vaqtini qisqartirish muhim ahamiyat kasb etadi. Matematik yondashuvlar asosida mahalliy vagonlar oqimini ratsional tashkil etish yaqin kelajakda temir yo'l transporti va ularning mijozlari o'rtasidagi aloqalarni mustahkamlashga asos bo'ladi.

## REFERENCES:

1. Jumayev, S., Khudayberganov, S., Achilov, O., & Allamuratova, M. (2021). Assessment criteria for optimization of parameters affecting to local wagon-flows at railway sites. In E3S Web of Conferences (Vol. 264). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405022>
7. Суюнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б. Ў., Бўриев, Ш. Х. Ў., & Туропов, А. А. Ў. (2021). Темир йўл участкаларида маҳаллий вагонлар оқимини турли тоифадаги поездлар билан ташкил этиш усулларини техник-иқтисодий баҳолаш. Academic research in educational sciences, 2(6), 492–508. <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-6-492-508.8>
8. 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. <https://doi.org/10.47059/revistageintec.v11i2.1810>
9. Aripov, N. M., & Vladimirovich, R. A. (2021). Rapid planning of mixed-structure train organization in the context of non-proportional wagon-flows. International Journal of Discoveries and Innovations in Applied Sciences, 1(5), 324–335. <http://openaccessjournals.eu/index.php/ijdias/article/view/562>.