



LOGISTIK ZANJIRDA YUKLARNI YETKAZIB BERISH MUDDATINI TEZLASHTIRISH ORQALI IQTISODIY SAMARADORLIKKA ERISHISH CHORA-TADBIRLARI

Barotov Jamshid

Toshkent davlat transport universiteti

ORCID: 0000-0002-8934-2933

jamshid-uzb92@mail.ru

Qobulov Jamshid

Toshkent davlat transport universiteti

ORCID: 0000-0001-9570-9714

jam.uzb@mail.ru

Mekhriev Mukhiddin

Samarqand temir yo'l texnikumi

ORCID: 0009-0004-3071-3551

mmekhriev@mail.ru

Annotatsiya. Yuklarni yetkazib berishni takomillashtirish uchun taklif etilayotgan uslubiyat barcha turdagi jo'natmalarni hisoblash hamda ularni yetkazib berish muddatini qisqartirishga olib keladi. Stansiyada bajarilayotga turli xil jarayonlarni boshqarishda qaror qabul qilish jarayonlarini belgilab beradi. Samarali qarorlarni chiqarish uchun texnologik jarayonlarni bog'liqligini matematik modellashtirish asosida model taqdim etilgan. Yuk tashish davomiyligini me'yorlashtirish uslubiyatini tekshirish maqsadida har bir texnologik jarayonlarni kechikish vaqtlarini inobatga olib tashkil qilish kerak. Me'yornlarni qo'llashning asosiy sababi, yuklarni yetkazib berish muddatini tezlashtirish hamda yuklarni yetkazib berish kechikishi uchun jarimalarni alohida temir yo'llar o'rtasida to'g'ri taqsimlashdan iborat. Bu esa mijozlar bilan shartnomaviy munosabatlarni rivojlantirish orqali vaziyatni yaxshilashga olib keladi.

Kalit so'zlar: yetkazib berish, poyezd, stansiya, texnologiya, operatsiya.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЁМ УСКОРЕНИЯ СРОКА ДОСТАВКИ ГРУЗА В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Баротов Жамшид

Ташкентский государственный транспортный университет

Кабулов Жамшид

Ташкентский государственный транспортный университет

Мехриев Мухиддин

Самаркандское техническое училище железнодорожного транспорта

Аннотация. Предлагаемая методология по совершенствованию доставки грузов обеспечит расчёт всех видов отправок а также сократится время доставки грузов. Определяет процесс принятий решения при выполнении различных процессов на станции. Предложена модель на основе математического моделирования зависимости технологического процесса для принятия эффективного решения. В целях проверки методологии по нормированию продолжительности перевозок необходимо организовать их учитывая опаздывание каждого технологического процесса. Основной

причиной применения нормативов, является ускорение доставки груза, а также правильное распределение штрафов между железными дорогами за несвоевременную доставку. В свою очередь это поможет развивать договорные отношения клиента и улучшит состояние.

Ключевые слова: доставка, поезд, станция, технология, операция.

ACTIVITIES AIMED AT ACHIEVING ECONOMIC EFFICIENCY THROUGH THE ACCELERATION OF CARGO DELIVERY TIMES WITHIN THE LOGISTICS CHAIN

Barotov Jamshid

Tashkent State Transport University

Kobulov Jamshid

Tashkent State Transport University

Mekhriev Mukhiddin

Samarkand Railway Transport Technical School

Abstract. The proposed methodology for improving freight delivery enables the calculation of all types of shipments and reduces delivery time. It defines the decision-making process during the execution of various operations at stations. A model based on mathematical modeling of the technological process dependency is proposed for making effective decisions. To verify the methodology for standardizing transportation duration, it is necessary to organize the process considering the delay of each technological operation. The main reason for applying standards is to accelerate cargo delivery and ensure the proper distribution of penalties among railways for late delivery. In turn, this will help develop contractual relationships with clients and improve the overall system.

Keywords: delivery, train, station, technology, operation.

Kirish.

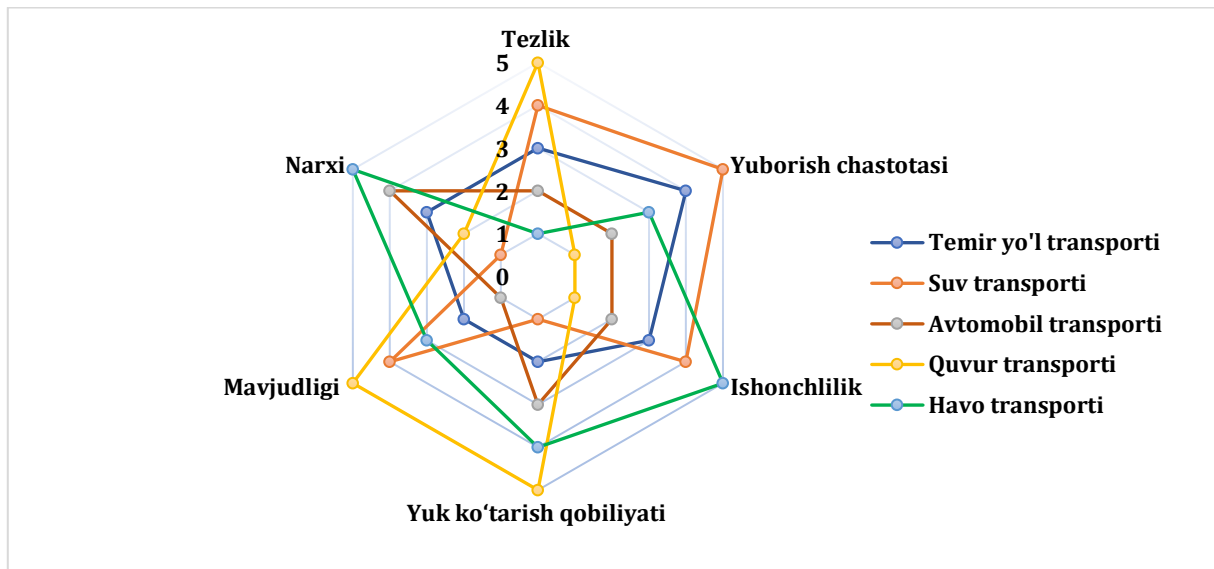
Hozirgi kunda bir nechta transport turlarining kombinatsiyasi yetkazib berish vaqti va narxini optimallashtirish orqali samarali tashkil qilish bo'yicha dunyoda ilmiy va amaliy ishlar olib borilmoqda. Yuklarni yetkazib berishda bir nechta transport turlari bo'yicha ularning afzalliklarini ko'rib chiqish talab etiladi. Bunda ularga ta'sir etuvchi omillarni ilmiy ishlar tahlili orqali aniqlandi (1-rasm):

- yo'nalishlarning moslashuvchanligi;
- xizmatlar sifatini saqlab, xarajatlarni kamaytirish;
- yuklarni aralash tashishda ixtisoslash;
- oxirgi nuqtaga temir yo'l yoki avtomobil transportida yetkazib berish;
- transport turlari bo'yicha marshrutni rejalashtirish;
- har bir bosqichda yukni to'liq xafsizligini ta'minlash.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki temir yo'l transporti boshqa transport turlariga qaraganda o'rtacha 2 darajani egallaganligi sababli maqolada taklif etilayotgan uslubiyat orqali yetkazib berish tezligini hamda yuborish chastotasini oliy darajaga chiqarishimiz mumkin. Bu esa boshqa transport turlariga qaraganda yuk tashish narxi arzonligi sababli iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin (Kobulov va boshq., 2024).

Yuklarni yetkazib berishda jo'natma turlari bo'yicha vagonlar oqimi notekisligi tufayli, mahalliy vagonlar oqimi ta'sir etishi bilan birga yuklarni yetkazib berishni kechikishiga olib keladi. Shu bilan birga yuklarni kechikib yetib borishiga marshrutlashtirish amallari noto'g'ri amalga oshirayotganligidir. Shu sababli, yuklarni tashishda jo'natma turlari bo'yicha alohida modelini ishlab chiqish talab etadi. Bunda lokomotivdan foydalanishda mahalliy vagonlarni uzoq masofaga tashishda elektrlashtirilgan liniyada foydalanish tavsiya etiladi. Yurish tezligini tezlashtirish orqali vagonlarni sutkalik yurish masofasini orttirishga erishiladi. Vagonlarni

sutkalik yurish masofasining vaqtlarini ko'zlashda ularning harakatlanishi asosan mahalliy poyezdlarni shakllantirishda vaqt ko'proq ketayotganini aniqlash mumkin. Bunday hollarda vagonlarni yo'nalish bo'yicha shakllantirishda muammolarni bartaraf etishda kompleks ko'rib chiqish uchun matematik uslubiyati quyidagicha shakllantirish talab etiladi. Yo'l davomida vagonlarni harakatlanishida bajariladigan t vaqt amallari ketma-ket bajarilganligi tufayli kompozitsiya bo'limlarga bo'lib chiqish talab etiladi. Poyezdlar harakat grafigiga tushirish uchun vagonlarni harakatlanish yo'nalishini to'g'ri ta'minlash talab etiladi.

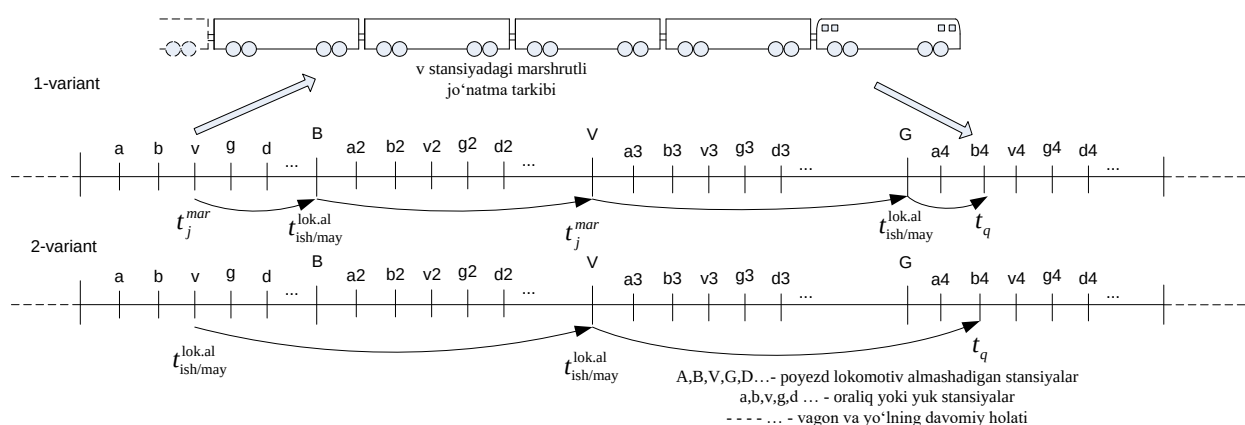


1-rasm. Turli transportlarning sifatini 5 ta daraja tizimda baholash diagrammasi

Adabiyotlar sharhi.

Temir yo'l transportida yuklarni yetkazib berishni takomillashtirish bo'yicha ko'plab olimlar tadqiqot ishlari olib borganlar. Bulardan Marin Marinov va Jose Viegas (2011) ilmiy ishlarida poyezdlar harakatini tashkil etish va boshqarishga qaratilgan. Poyezdlarning ishlash shakllari, temir yo'l harakatini boshqarish va poyezdlarni jo'natish muammolari va terminallarning ishlashi, shuningdek temir yo'l tizimlari va tarmoqlarining xatti-harakatlarini tahlil qilish va baholash uchun analitik usullardan qo'llanilganligini ko'rish mumkin. Biroq bu ishlar yuklarni yetkazib berish muddatini aniq me'yorlash bo'yicha yechimlar bermasligini ko'rish mumkin.

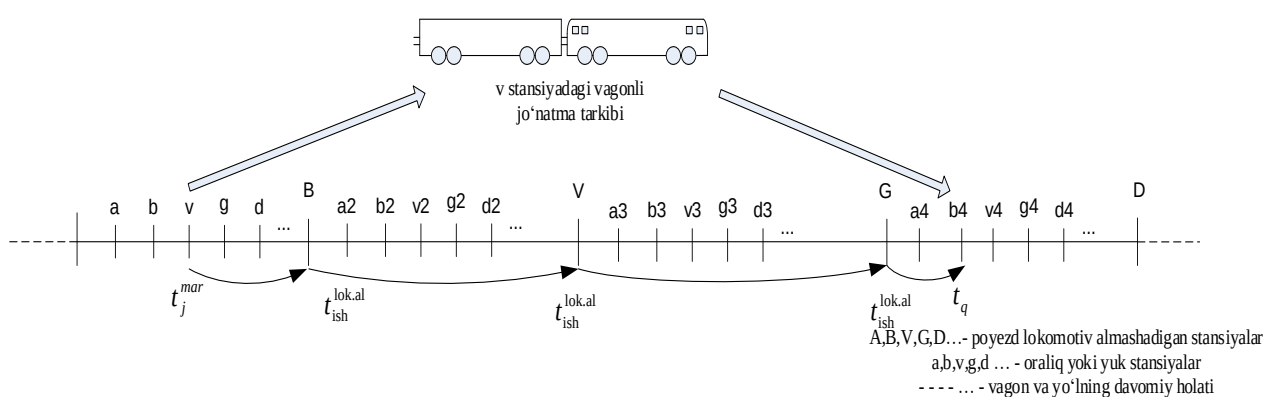
Hall (1991) tamonidan Quining nazariyasi asosida mijozlarga xizmat ko'rsatish uslubiyatidan foydalanilgan. Ushbu nazariya asosida temir yo'l transportida bajarilayotgan texnologik jarayonlarni boshqarish imkoniyatini berishi aniqlandi.



2-rasm. Marshrutli jo'natma sxemasi

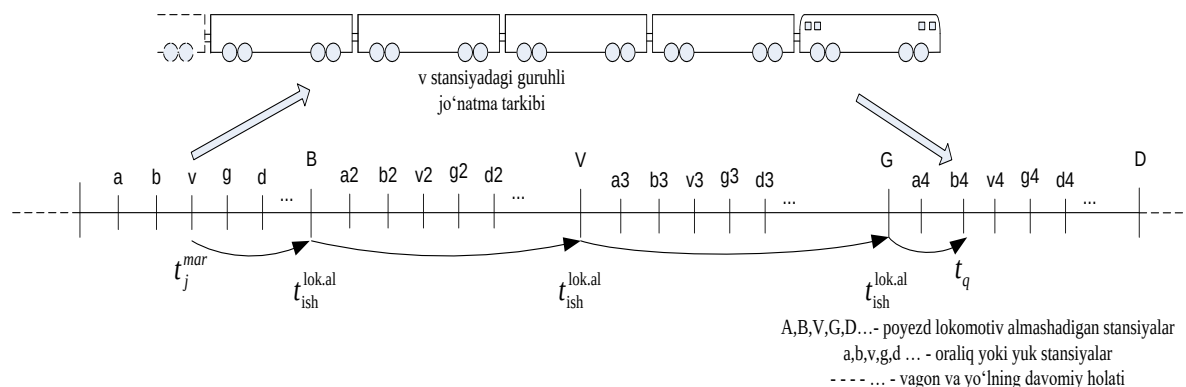
Vagonlar oqimini tashkil qilishda optimal variantlarni tanlash kerak. Unda yo'nalish bo'yicha poyezdlar harakatini minimum masofasini aniqlab eng kam yetkazish muddatini belgilash talab etiladi. Lekin, bunda masofa qisqa bo'lsa vaqti ham kam bo'ladi degani emas, chunki masofa qanchalik katta bo'lsa vagonlarni shakllantirish kam bajarilganligi tufayli yetkazib berish vaqti kamayadi (Hall, 1991; Shenfeld va boshq., 2009; Barotov va boshq., 2024).

Bu yerda marshrutli jo'natmada har bir uchastka uchun alohida operatsiyalarni amalga oshirish talab etiladi. Marshrutlashtirishda stansiyadan vagonlarni marshrutlab jo'natishda ularga sarflanayotga jarayonlarni belgilash kerak. Yo'l davomidagi vaqt sarflari quyidagilardan iboratdir: stansiyadagi texnologik jarayonlarni tashkil qilishda bir yo'nalishdagi vagonlarni yig'ish; stansiyadan marshrutlangan poyezdni jo'natishni tashkil qilish t_j^{mar} ; yo'l safaridagi vagonlarni harakatlarish vaqt sarfi hamda qayta ishlanmaydigan poyezdlarga xizmat ko'rsatish $t_{ish/loy}^{lok.al}$; yetib kelgan stansiyada marshrutlangan poyezdni yuk frontlariga yetkazib berish vaqt sarfi t_q . Bu yerda stansiyada sarflanayotgan texnologik jarayonlarga k va x deb belgilanib olinadi.



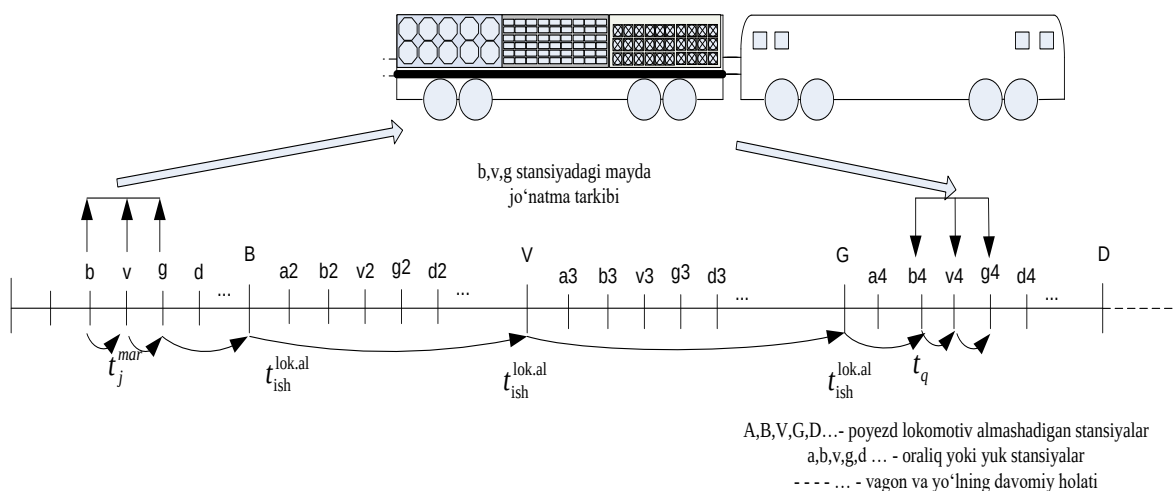
3-rasm. Vagonli jo'natma sxemasi

Vagonli jo'natmada yo'l davomidagi operatsiyalarni amalga ketma ketlikda oshirish talab etiladi. Vagonlangan jo'natmani stansiyadan jo'natishda ularga sarflanayotga jarayonlarni bajarilayotgan operatsiyalarga qarab amalga oshirish talab etiladi. Vagonli jo'natmada yo'l davomidagi vaqt sarflari quyidagilardan iboratdir: stansiyadagi texnologik jarayonlarni tashkil qilishda yuk frontlaridan vagonlarni olib chiqish hamda stansiyada mahalliy poyezdlarni tashkil qilish t_j^{mar} ; yo'l safaridagi vagonlarni harakatlarish vaqt sarfi hamda har bir texnik stansiyada qayta ishlanishini amalga oshirilishi $t_{ish/loy}^{lok.al}$; belgilangan stansiyagavagonni yetib kelishida yuk frontlariga yetkazib berish vaqt sarfi t_q . Bu yerda stansiyada sarflanayotgan texnologik jarayonlarga k va x deb belgilanib olinadi (Barotov va boshq., 2024).



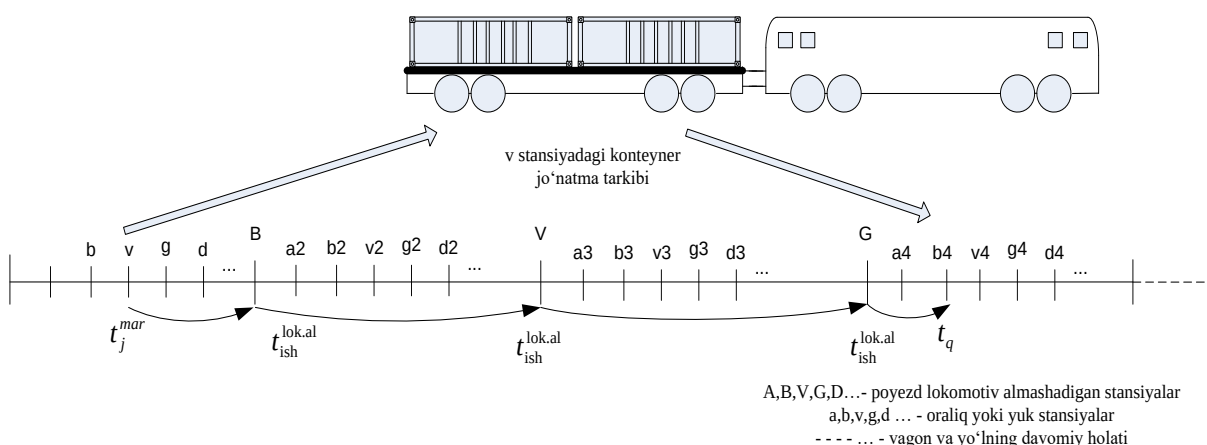
4-rasm. Guruhli jo'natma sxemasi

Guruhli jo'natmada yo'l davomidagi operatsiyalarni amalga ketma ketlikda oshirish talab etiladi. Bunda vagonlangan jo'natmaga uxshaganligi farqi esa ikki yoki undan ortiq vagonlar bitta yuk xati tuzilishida bo'ladi bu esa mijozlarga xizmat ko'rsatishda yuklarni yetkazib berishda imtiyozlar berilishi nazarda tutiladi.



5-rasm. Mayda jo'natma sxemasi

Mayda jo'natmada tashishni tashkil qilishda alohida vagon yoki konteynerni ta'minlashni talab qilmaydigan hamda bir nechta mijozlarda tashkil topgan bitta yuk xatiga ega bo'ladi. Mayda jo'natmani yopiq vagonlarda, konteynerlarda, platformalarda va yarim ochiq vagonlarda tashiladi. Hajmi bo'yicha yuklar yopiq vagonning yarmidan kam, yarim ochiq vagon yoki platforma vagonini yarmidan ko'pini ruxsat beriladi. Mayda jo'natmada yopiq vagonlarda tashiladigan yuk joyining og'irligi 1,5 tonnadan oshmasligi kerak va yarim ochiq vagonlarda 10 tonnadan oshmasligi kerak, katta tonnajli konteynerlar uchun – 1,5 tonna, o'rta tonnajlik konteynerlar uchun-1 tonna. yukning uzunligi bo'yicha mayda jo'natmada 2 m dan oshmasligi kerak. Bunda stansiyada bajarilayotgan texnologik jarayonlar bajarilish holati turli joylarda amalga oshiriladi: yuklarni bir nechta stansiya ortish; stansiyadagi har xil yuk ortish frontlarida amalga oshiriladi; bir joyda yuk ortishda bir nechta mijozlarga xizmat ko'rsatiladi.



6-rasm. Konteyner jo'natma sxemasi

Konteyner yuklarni tashishda uziga xosligi bilan ajalarib turadi. Bu esa konteynerlar turli xil transport turlari yukni qayta yuklamasdan osongina ko'chirilishi mumkin. Ushbu yetkazib berish usuli ishonchligi va ko'p qirraliligi tufayli jahon logistikasining asosiga aylangan. Temir yo'l transportida konteynerlarni yetkazib berishda asosan jo'natilayotgan stansiyadan

belgilangan stansiyagacha vaqt oralig'idagi texnologik jarayonlar uyg'unligini ta'minlagan holda amalga oshiriladi. Konteynerlarni temir yo'l transportida platforma vagon, yarim ochiq vagon va fitting platformada tashishni amalga oshiriladi. Temir yo'l transporti raqobatbardoshligini oshirish maqsadida konteynerlarni tashishda alohida tashish me'yorlarini belgilanish taklif qilinadi. Bu me'yorlar mijozlarga imtiyozlarni belgilab beradi (Kobulov va boshq., 2024; Mukhamedovalar, 2023).

Tadqiqot metodologiyasi.

Buning uchun har bir jo'natmaga mos keladigan matematik modelini tuzib chiqiladi. Buni amalga oshirish uchun Queuing nazariyasidan foydalangan holda texnologiyani ketme-ketligini bajarishni hisobga olib uning matrisasini ishlab chiqiladi. Texnologik jarayonlarni bajarish vaqti yuk jo'natma turlaridan kelib chiqqan holda istalgan taqsimotga buysunadigan bo'lsa ularni umumiy kutish vaqti quyidagich bo'ladi w_q (Hall, 1991):

$$W_q = \frac{1}{(\mu - \lambda)} \quad (1)$$

bu yerda: μ – texnologik jarayonlarni xizmat ko'rsatish tezligi, tex/soat;

λ – tizimga ketma ketlikda qabul qilinuvchi texnologik jarayonlarni o'rtacha bajarilish tezligi, tex/soat.

- agar $\mu > \lambda$ bo'lsa, kutish vaqti muntazam kamayadi;
- agar $\mu \approx \lambda$ bo'lsa, kutish vaqti juda katta bo'ladi;
- agar $\mu \leq \lambda$ bo'lsa, tizimda vagonlar to'planib qolaveradi.

Texnologik jarayonlarni optimal bog'lanish variantini keltirib chiqarish uchun bajarilayotga operatsiyalar elementlari bilan chiziqli dasturlash masalasi uchun vaqt xarajatlar matrisasini tuzamiz (1-jadval).

O'zgaruvchilarni kiritish a_{ij}^{kx} , qabul qilinuvchi qiymatlar 1, qabul qiluvchini har bir stansiya uchun texnologik jarayon a_i^k va bajarilayotgan texnologik jarayon a_j^x , stansiyadagi bajarilayotgan operatsiyalar k va x ga bog'liqligi, agarda bog'liq bo'lmaydigan bo'lsa 0 bo'lishi belgilanadi. Bu yerda i va j stansiyadagi bajarilayotgan texnologik jarayon bo'yicha tartibi (Butunov va boshq., 2023; Rasulov va boshq., 2023).

1-jadval

Yuklarni yetkazishda liniyadagi bajarilish texnologiyalar matrisasi

	t_i^k	t_j^x	t_1^x	t_2^x	t_3^x	$t_{...}^x$	t_j^x
$\{t_{ij}^{kx}\}$	t_1^k		a_{11}	a_{12}	a_{13}	$a_{...}$	a_{1j}
	t_2^k		a_{21}	a_{22}	a_{23}	$a_{...}$	a_{2j}
	t_3^k		a_{31}	a_{32}	a_{33}	$a_{...}$	a_{3j}
	$t_{...}^k$		$a_{...}$	$a_{...}$	$a_{...}$	$a_{...}$	$a_{...}$
	t_i^k		a_{i1}	a_{i2}	a_{i3}	$a_{...}$	a_{ij}

Yuklarni yetkazish bo'yicha bitta jo'natmada bilan bo'g'liq bo'lganida yetib borgunga qadar har bir operatsiya bajarilishida a_{ij}^{kx} o'zgaruvchilarga cheklovlar qo'yiladi:

$$\sum_{j=1}^N a_{ij}^{kx} = 1;$$

$$\begin{aligned} i &= 1, N; \\ \sum_{i=1}^N a_{ij}^{kx} &= 1; \\ j &= 1, N; \end{aligned}$$

Bu yerda: N – stansiyadagi texnologik jarayonlar hamda uchastkada yurish vaqtlari bajarilish soni.

t_i^k, t_j^x – har bir stansiyada vagonlar bilan bajarilayotga texnologik jarayonlar yoki uchastkada harakatlanish vaqti k va x ; S – sutkalik oʻrtacha yurish masofasi.

$$\sum_i^N t_i^k = \begin{cases} a_{11} = 1bo'lsa, a_{21} = 0, a_{31} = 0 \dots a_{i1} = 0; \\ a_{21} = 1bo'lsa, a_{11} = 0, a_{31} = 0 \dots a_{i1} = 0; \\ a_{31} = 1bo'lsa, a_{11} = 0, a_{21} = 0 \dots a_{i1} = 0; \\ \dots; \\ a_{i1} = 1bo'lsa, a_{11} = 0, a_{21} = 0 \dots a_{i1} = 0. \end{cases} \quad (2)$$

$$\sum_j^N t_j^k = \begin{cases} a_{11} = 1bo'lsa, a_{12} = 0, a_{13} = 0 \dots a_{1j} = 0; \\ a_{12} = 1bo'lsa, a_{11} = 0, a_{13} = 0 \dots a_{1j} = 0; \\ a_{13} = 1bo'lsa, a_{11} = 0, a_{12} = 0 \dots a_{1j} = 0; \\ \dots; \\ a_{1j} = 1bo'lsa, a_{11} = 0, a_{12} = 0 \dots a_{1j} = 0. \end{cases} \quad (3)$$

Vagonning harakati stantsiyaga tayinlangan kelish va joʻnash jarayonlarni bogʻlashda, kelish jarayonlari joʻnash jarayonlaridan keyin boʻladi va oxirgi jarayon stantsiyaga yetib kelganidan soʻng yetkazish muddati tugallangan hisoblanadi $\sum_{ij} t_{ij}^{kx} = s$. Yuklar vaqtida yetib

bormagan boʻlsa aks holda, yuklarni yetkazib berish har kuni muvofiqlashtirish kerak boʻladi. Vagonlarni harakatlanish koʻrsatkichlari oʻrtacha sutkalik yurish masofasi orqali ifodalaniladi S .

Agar stansiyadan joʻnatish va qabul qilish belgilangan jarayonlardan tashqari turli xil vaqtlarda stansiyalarga tegishli boʻlsa, ularni bogʻlash faqat kelish va joʻnash vagonlarni harakatlanishi uchun zarur boʻlgan vaqt hamda ushbu stansiyalarda bajarilayotgan texnologik jarayonlar vaqtidan oshib ketganda zaxira ishlashiga olib keladi (Rasulov va boshq., 2023).

Bunday holda, uchastkalar orasida vagonlarni harakatlanish hududida yuruvchi uchastkalar sonini va uchastkaning zaxira masofasini vaqt koʻrsatkichlarida ifodalovchi yetkazish vaqtini minimallashtirish kerak. Harakat davomida uchastkalarning eng kichik soni (k) va ularning eng kichik zaxira masofasini hisobga olgan holda, quyidagi dastlabki maʼlumotlarga ega boʻlgan har qanday stansiyada maʼlum bir harakat sutkalik reja ishi boʻyicha bogʻlinish imkoniyati bilan harakatlanuvchi tarkibning grafisini tuzish talab etiladi.

$$S = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N a_{ij}^{kx} t_{ij}^{kx} \quad (4)$$

$$S = t_{v_i-d_i} + t_{s_i-d_i} \quad (5)$$

Yuklarni yetkazib berishda stansiyada va uchastkada bajariladigan operatsiyalarni hisolashning boshlang'ich formulasi:

$$\begin{cases} t_j + \left\lceil \left(\frac{l_{d_i}}{v_{vi}} \right) / 24 \right\rceil + t_o + t_q \leq T \\ t_j + \left\lceil (t_{v_i-d_i} + t_{s_i-d_i}) / 24 \right\rceil + t_o + t_q \leq T \\ t_j > 0, \\ t_q > 0, \\ t_o \geq 0, \\ T \geq 1 \\ 1 \leq t_{v_i-d_i} + t_{s_i-d_i} \approx \frac{l_{d_i}}{v_{vi}} \leq T \end{cases} \quad (6)$$

bu yerda: T – yuklarni yetkazib berish muddati, sutka;

t_j - stansiyadan vagonlarni jo'natishga sarflanadigan vaqt, sutka;

$t_{v_i-d_i}$ - stansiyada bajariladigan operatsiyalarga sarflanadigan vaqt, soat;

$t_{s_i-d_i}$ - uchastka poyezdning harakatlanishiga sarflanadigan vaqt, soat;

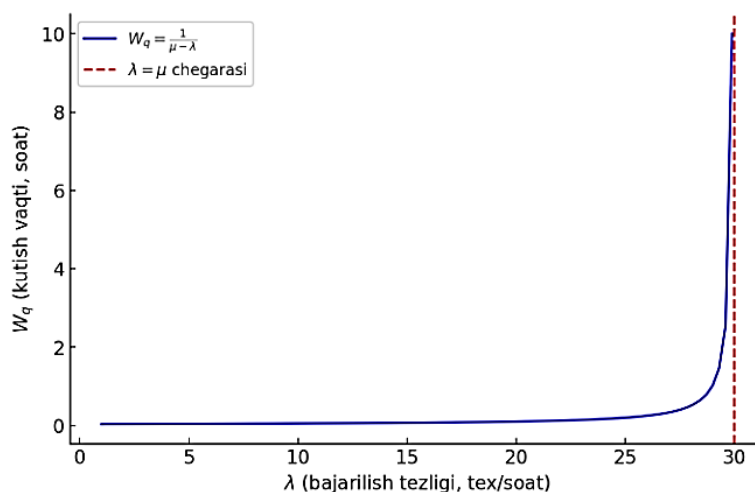
l_{d_i} - yukni temir yo'l transportida yetkazib berish masofasi, km;

v_{vi} - vagonning sutkalik harakatlanish tezligi, km/soat;

t_o - qo'shimcha operatsiyalar uchun, sutka.

Tahlil va natijalar muhokamasi.

Quening nazariyasi asosida bajarilayotga texnologik jarayonlarini boshqarish va nazorat qilish uchun stansiyadagi vagonlarni texnik va tijorat ko'rigini amalga oshirildi. w_q 30 ga intilayotganini ko'rishimiz mumkin. Bunda bajarilayotgan operatsiya agar 30 ga intilsa vagonlar to'planib qolayotganini ko'rish mumkin.

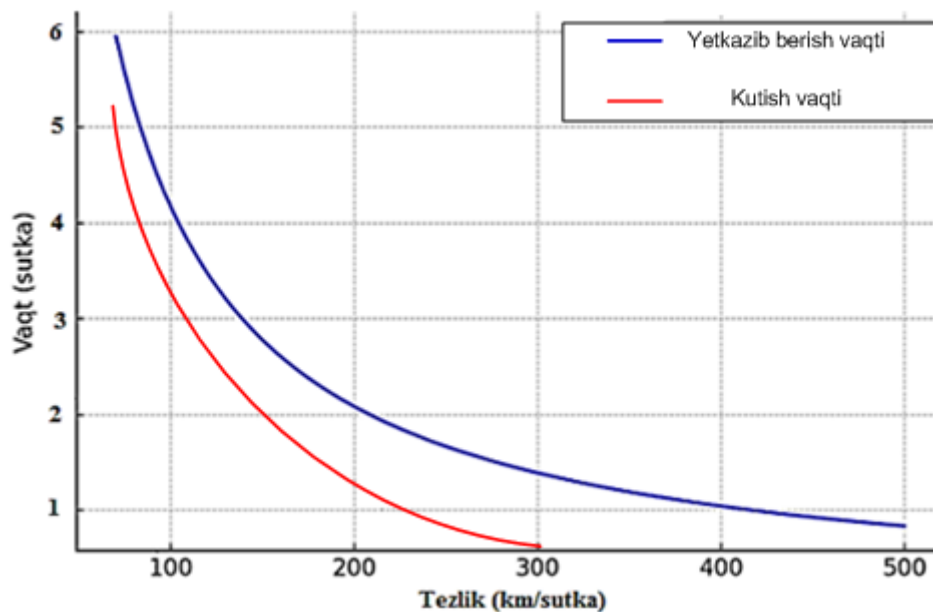


7-rasm. Texnologik jarayonni bajarilish tezligining kutish vaqtiga bog'liqligi

6 formulaga binoan T yuklarni yetkazib berish muddatiga asosan sutkada belgilanadi. Yuklarni yetkazib berilgan muddat $1 \leq T$ holda amalga oshiriladi. $1 > T$ bu holda yuklarni

yetkazib berish muddati bajarilmaydi. T qiymati butun songa tegishli hisoblanadi $T \in (1,2,3,4, \dots)$.

$$t_{v_i-d_i} + t_{s_i-d_i} \approx \frac{l_{d_i}}{v_{v_i}} \quad (7)$$



8-rasm. Yuklarni yetkazib berish vaqtiga kutish vaqtining ta'siri

Xulosa va takliflar.

Yuklarni yetkazib berishni takomillashtirish uchun bajarilayotga texnologik jarayonlarni kutib qolishida ularga ta'sir etish holatini o'rganib samarali qarorlar qabul qilishni rejalashtirish mumkin. Bunda yetkazib berish masofasi katta bo'lib yetkazib berish tezligi katta bo'lsa kutib qolishlar vaqti kamayib borishiga olib keladi. Ushbu model orqali vagonlarni kutib qolishini kamaytirib texnologik jarayonlarni nazorat qilish imkonini beradi. Taklif etilayotgan tadbirlarni raqamlashtirish orqali yuklarni yetkazib berish muddatini tezlashtirish mumkin. Ishlab chiqilga chora tadbirlar orqali mijozlar bilan shartnomaviy munosabatlarni rivojlantirish bilan birga temir yo'l transportini raqobatbardoshligini oshiradi.

Adabiyotlar/Jumepamypa/References:

Dilmurod Butunov, et al., (2023). Mathematical modeling of technological operations performed by trains at stations. *E3S Web of Conferences* 460, 06002 1-09. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346006002>.

Hall, R., (1991) *Queuing Methods for Services and Manufacturing*, University of California at Berkeley, Prentice Hall International, Inc., ISBN 0-13-748112-8. <https://www.researchgate.net/publication/224775872>.

Jamshid Barotov, et al., (2024). Effective organization of acceleration of local train movement at railway transport departments. *E3S Web of Conferences*, 515, 02002. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202451502002>.

Jamshid Kobulov, et al., (2024). The effective organization of customer service technology in freight transportation sector. *BIO Web of Conferences* 138, 03027 <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413803027>

Kobulov, J., et al., (2024) Overdue waiting of wagons on railway branch tracks: Problems and solutions. *E3S Web of Conferences*, 515, 03008. DOI: 10.1051/e3sconf/202451503008

Marin Marinov and Jose Viegas. (2011) A mesoscopic simulation modelling methodology for analyzing and evaluating freight train operations in a rail network. *Simulation Modelling Practice and Theory* 19(1):516-539. January. DOI:10.1016/j.simpat.2010.08.009.

Mukhamedova, Z., Mukhamedova, D. (2023). Prospects of Using Blockchain Technology in the Organization of the Transportation Process and Supply Chain. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12(2s), 379–387. Retrieved from <https://ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/3637>

Rasulov, M., et al., (2023). Study of specific aspects of calculating the throughput of freight trains on two-track railway sections with mixed traffic. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 458, p. 03015). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345803015>.

Sergey Bykadorov, et al., (2023) About the model of railway transport management in Russia. *E3S Web of Conf.*, 389 05024. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338905024>

Shenfeld, K.P., Zakharov, S.M., Cherkashin, Y.M. (2009). Studies and measures to provide wheel/rail performance of heavy and long train operation in the Russian Railways. *Proceedings - 9th International Heavy Haul Conference: "Heavy Haul and Innovation Development,"* pp. 1005-1011. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84870184066&origin=AuthorNamesList&txGid>