

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 3, 2024 vol. 1
ISSN: 2181-2438



SLIB.UZ
Scientific library of Uzbekistan

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

ISSN 2181-2438

VOLUME 1, ISSUE 3

SEPTEMBER, 2024



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 1, ISSUE 3 SEPTEMBER, 2024

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

Founder of the scientific and technical journal “Journal of Transport” – Tashkent State Transport University, 100167, Republic of Uzbekistan, Tashkent, Temiryo‘lchilar str., 1, office: 465, e-mail: publication@tstu.uz.

The “Journal of Transport” publishes the most significant results of scientific and applied research carried out in universities of transport profile, as well as other higher educational institutions, research institutes, and centers of the Republic of Uzbekistan and foreign countries.

The journal is published 4 times a year and contains publications in the following main areas:

- Business and Management;
- Economics of Transport;
- Organization of the Transportation Process and Transport Logistics;
- Rolling Stock and Train Traction;
- Infrastructure;
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields:
- Technology and Organization of Construction, Management Problems;
- Water Supply, Sewerage, Construction Systems for Water Protection;
- Technosphere Safety;
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications, Electrical Engineering;
- Materials Science and Technology of New Materials;
- Technological Machines and Equipment;
- Geodesy and Geoinformatics;
- Car Service;
- Information Technology and Information Security;
- Air Traffic Control;
- Aircraft Maintenance;
- Traffic Organization;
- Operation of Railways and Roads;

Tashkent State Transport University had the opportunity to publish the scientific-technical and scientific innovation publication “Journal of Transport” based on the Certificate No. 1150 of the Information and Mass Communications Agency under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. Articles in the journal are published in Uzbek, Russian and English languages.

R. Abduqayumova, S. Uktamov
The role of ai in enhancing omni-channel customer support system: a study of call centers in Uzbekistan.....150

G. Samatov, I. Maxsumov, D. Yuldoshev
Improvement of the methods of reliable delivery of cargo flows in the international direction (in the example of the Termiz-Mazari-Sharif route) Systematic analysis of the literature).....154

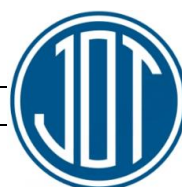
D. Nazhenov, A. Baqoyev, A. Yusupov, Sh. Suyunbayev
Development of a method for assessing the impact of organizing shunting operations with different numbers of locomotives on the quality indicators of the use of rail transport165

N. Aripov, N. Tohirov
Improving Methods to Reduce Inefficient Time Losses under Speed Limit Conditions at JSC “Uzbekistan Railways”172

O. Turdiev
Analysis of the optimizer's performance in solving the traveling salesman problem.....177

A. Babaev, A. Ibadullaev, A. Arifjanov, U. Chorshanbiev
Options for solving two-dimensional elastic bodies using the finite element method181

Sh. Kayumov, A. Bashirova
Automation of operational control of wagon flows in the technological cycle industrial enterprises of railway transport.....185



Improving methods to reduce inefficient time losses under speed limit conditions at JSC “Uzbekistan Railways”

N.M. Aripov¹^a, N.S. Tohirov¹^b

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: In this article, the conditions under which train speed is limited are examined, including the circumstances and amounts of speed restrictions for issuing warnings. It discusses the delivery of warning forms to train drivers and methods to reduce inefficient time losses of trains. The effectiveness of the proposed schemes for organizing warnings under planned and unplanned circumstances, as well as improving operational safety, is also described. [2].

Keywords: warnings, request, telegraph, station dispatcher, automated system, train movement schedule, warning form, train driver, section (between two stations), route

“O‘zbekiston temir yo‘llari” AJda tezlik cheklangan sharoitlarda unumsiz vaqt yo‘qotishlarini kamaytirish usullarini takomillashtirish

Aripov N.M.¹^a, Toxirov N.S.¹^b

¹Toshkent davlat transport universiteti, Toshkent, O‘zbekiston

Annotatsiya: Ushbu maqolada poyezdlar harakat tezligi cheklangan sharoitlarda ogohlantirishlar qaysi holatlarda va cheklangan tezlikning miqdorlari, poyezd mashinistlariga ogohlantirish blankalarini yetkazishda, poyezdlarning unumsiz vaqt yo‘qotishlarini kamaytirish usullari tadqiq qilingan. Rejadagi va rejadan tashqari ogohlantirishlar berilgan sharoitlarida, taklif etilayotgan sxemalar asosida tashkil etish samaradorligi va harakat xavfsizligini oshirish haqida bayon qilingan.

Kalit so‘zlar: ogohlantirishlar, talabnoma, telegraf, stansiya navbatchisi, avtomatlashtirilgan tizim, poyezdlar harakati grafigi, ogohlantirish blankasi, poyezd mashinisti, peregon, yo‘nalish

1. Kirish

Rejalashtirilgan ogohlantirishlar berishga talabnoma bayon etilgan telegrammalar (telefonogrammalar) shunday hisob-kitob bilan jo‘natilishi lozimki, ogohlantirish berish stansiyasining navbatchisi tomonidan ogohlantirish amalga kirishi paytidan kamida 3 soat oldin qabul qilinishi, poyezdlar to‘xtovsiz 3 soatdan ortiq harakatlanadigan yo‘nalishlarda esa AJ boshqaruvi raisi tomonidan belgilangan muddatdan ilgari qabul qilinishi haqida “O‘zbekiston Respublikasi temir yo‘llarida poyezdlar harakati va manyovr ishlari bo‘yicha” yo‘riqnomada belgilab qo‘yilgan. Tahlil natijalarining ishonchligini va ayrim bo‘linmalar va mutaxassislarining, birinchi navbatda lokomotiv brigadalarining ish sifatini baholashning ob‘ektivligini oshirish bo‘yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish uchun quyidagilar bo‘lishi kerak, tezlik cheklovlari, poyezdlarning kechikishi va to‘xtashlar ularning harakatlanish vaqti ta‘sirini aniqlashning quyidagi usul yordamida aniqlanadi. [15-16].

2. Tadqiqot metodikasi

Belgilangan manzillar bo‘yicha talabnomalar, telegramma va telefonogrammalarni o‘z vaqtida

yetkazilishini ta‘minlaydigan, ogohlantirishlarni o‘rnatish yoki bekor qilish xaqidagi talabnomalar, telegramma yoki telefonogrammalarni yuborish tartibi AJ boshqaruvi raisi tomonidan belgilanadi.

Talabnoma ijroga qabul qilinganiga quyidagilar tasdiq bo‘ladi:

a) belgilangan manzillarga jo‘natish uchun telegramma qabul qilib olingani xaqida telegraf xodimi (telegraf bo‘lmagan joyda - stansiya navbatchisi) imzo chekkan telegramma (telefonogramma) nusxasi yoki matnida uni belgilangan manzillarga yetkazishning qayd etilgan vaqti, ushbu telefonogrammani qabul qilgan xodimning lavozimi va familiyasi ko‘rsatiladi;


b) ogohlantirishlar berish stansiyasi navbatchisining yozma talabnoma olganligi to‘g‘risida yoki ushbu stansiya navbatchisining ogohlantirishlar kitobida talabnoma bergan xodimning yozuvi ostidagi imzosi. [15-16].

Temir yo‘l transportida poyezdlar harakatini raqamli texnologiyalar asosida tashkil etish va shakllantirish bu intellektual aloqaning to‘liq integratsiyasi foydalanuvchilar va raqamlashtirilgan tizim o‘rtasidagi texnologiyalar transport va infratuzilmani boshqarish va harakat xavfsizligini ta‘minlash imkonini beradi.

Poyezdlar harakatini ushbu tizimlar asosida tashkil qilinsa quyidagilarga imkon beradi

temir yo‘l transportining uzluksiz barqaror ishlashini;

^a <https://orcid.org/0000-0002-6209-5063>

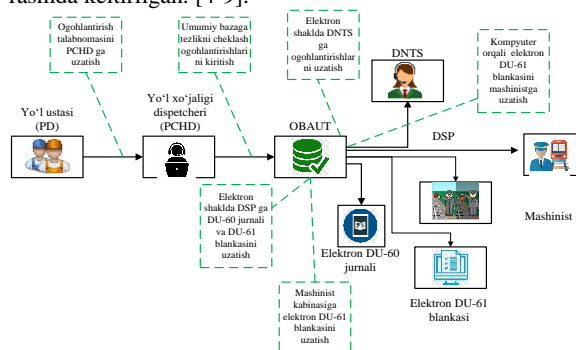
^b <https://orcid.org/0000-0003-1385-9263>



tashish jarayonlarini, harakatlanuvchi tarkiblarning holatini va eng muhimi, poyezdlar harakati xavfsizligini ta'minlash.[10-13].

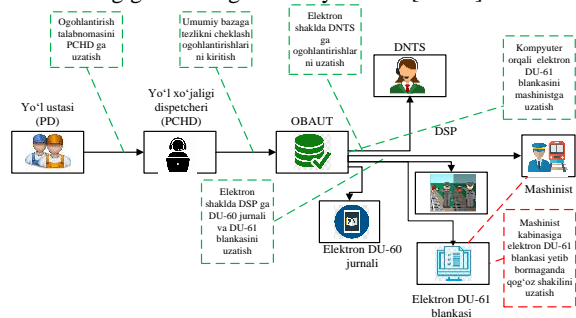
Xavfsizlikni ta'minlashning asosiy va muhim jihati bu poyezdlar harakatida tezlikni cheklash ogohlantirishlarini o'z vaqtida berish hisoblanadi. Hozirgi kunda temir yo'l tarmog'ida, ogohlantirishlarni berishga telegrammlar sonining ko'payishi bilan ogohlantirishlar berishda inson omili jarayonni tashkil etishda sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Ushbu xavflarning oldini olish uchun temir yo'l transportida ogohlantirishlarni berish va bekor qilishda avtomatlashtirilgan tizimni ishlab chiqish va joriy etishga talab borligini ko'rishimiz mumkin. Avtomatlashtirilgan tizimni joriy qilinishi tashish jarayonida harakat xavfsizligini ta'minlashda samarali ekanligini ko'rishimiz mumkin. Poyezdlarga beriladigan ogohlantirishlarni avtomatlashtirilgan tizimi ya'ni, "Ogohlantirishlarni berishning avtomatlashtirilgan uzatish tizimi" (OBAUT)1-rasmda keltirilgan. [4-9].



1-rasm. Rejalashtirilgan navbatdagi ogohlantirishlarni uzatish chizmasi

Reja bo'yicha beriladigan ogohlantirishlarning uzatish sxemasi quyidagi tartibda olib boorish, ma'lumotlarni uzatish vaqt sarfini kamaytirish imkonini beradi. Hozirgi mavjud tizimdagi samarasiz vaqt yo'qotishlarini tejash ish samardorligiga oshirishga zamin yaratadi. [11-14].



2-rasm. Ish boshlanishidan 3 soat oldin uyatiladigan (navbatdagi) ogohlantirishlarni uzatish tizimining chizmasi

Poyezdlar harakatini tashkil etish bo'yicha ilmiy ishlar tahlili shuni ko'rsatadiki, bir qator ilmiy ishlar harakat tezliklarini hisoblashda yuk poyezdlari yo'nalishi bo'yicha qiyalliklarni hisobga olish, stansiyaning texnik va texnologik jarayonlari, vagon oqimlarini rejalashtirish, texnik me'yorlardan maksimal darajada foydalanish, temir yo'l infratuzilmasini hisobga olgan holda harakat tezliklarini cheklash, stansiya yo'llarining rahbar nishabliklariga asosan manyovr yarimreyslari samarali variantini tanlash va yuk tashish tizimida vagonli jo'natmalarning sutkalik bosib o'tgan masofasini asoslash usullariga bag'ishlangan. Bu

ishlar tezlik cheklangan sharoitlarda poyezdlar harakatini tashkil etishning ayrim jihatlarini ochib beradi. Biroq, unumsiz vaqt yo'qotish xususiyatlarini aniqlash va kamaytirishning umumiy yondashuvlari taklif etilmagan. Shundan kelib chiqib, unumsiz (t_{per}^{unums}) vaqt yo'qotishlarni hisobga olish, tahlil qilish va ularni guruhlarga ajratgan holda yangicha yondashuv taklif etilmoqda. Shuningdek, ushbu yondashuv stansiyalarda ogohlantirish blankalarini tayyorlash, poyezd mashinistiga yetkazish, poyezdlar bilan bajariladigan texnologik amallar, PHG, TFQ, PHMIBY bo'yicha poyezdlar harakatini tashkil etish uchun texnologik me'yorlarga mos kelishi kerak.

PHGning asosiy ko'rsatkichlarining bajarilishi uchun (p_i) peregonlarda 1-ifoda samarasiz vaqt yo'qotishlar davomiyligini hisobga oladigan ($t_{per}^{rad}, t_{per}^{nish}, t_{per}^{ogoh}, t_{per}^{inf}, t_{per}^{xavfli}$) parametrlarni kiritish taklif etiladi:

$$t_{per}^{yur} = t_{per}^{rad} + t_{per}^{nish} + t_{per}^{ogoh} + t_{per}^{inf, xavfli} \quad (1)$$

1-jadval

bu yerda	peregonlardagi radiuslaridan o'tish sarflanadigan vaqt, daqiqa;	burilish uchun
t_{per}^{rad}	peregonlar bo'yicha rahbar nishabliklarni bosib o'tish sarflanadigan vaqt, daqiqa;	
t_{per}^{ogoh}	peregonlarda ta'mirlash uchun beriladigan ogohlantirish masofalarini bosib o'tishga sarflanadigan vaqt, daqiqa;	
t_{per}^{inf}	temir yo'l yo'nalishlari bo'yicha infratuzilmasining geografik joylashuviga ko'ra poyezdlar harakatini cheklanishi masofalariga sarflanadigan vaqt, daqiqa;	
t_{per}^{xavfli}	peregonlarda nosozliklar kuzatilganda ogohlantirishlarni poyezd mashinistiga yetkazishda sarflanadigan vaqt, daqiqa.	

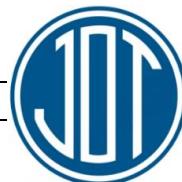
$$t_{per}^{nish} = \frac{l_{nish}}{g_{o'rt}}, daqiqa, t_{per}^{nish} = \frac{l_{nish}}{g_{nish}}, daqiqa$$

$$t_{per}^{ogoh} = \frac{l_{ogoh}}{g_{ogoh}}, daqiqa, t_{per}^{inf} = \frac{l_{inf}}{g_{inf}}, daqiqa \quad (2)$$

$$t_{per}^{blanka} = \frac{l_{xavfli}}{g_{o'rt}}, daqiqa$$

Peregonlarda ta'mirlash ishlari va doimiy omillarni hisobga olgan holda me'yorlash bo'yicha burilish radiusining masofasi (l_{rad}) va o'rnatilgan tezligi (g_{rad}), rahbar nishabliklarning masofasi (l_{nish}) va o'rta tezligi (g_{nish}), ogohlantirishlar masofasi (l_{ogoh}) va o'rnatilgan tezligi (g_{ogoh}), temir yo'l infratuzilmasining (g_{inf}) geografik joylashuvi, (l_{xavfli}) nosozlik aniqlangan joygacha qolgan masofa, ($g_{o'rt}^{xavfli}$) nosozlik aniqlangan joygacha harakatlanish tezligi PHG asosiy ko'rsatkichlari asos qilib olindi.

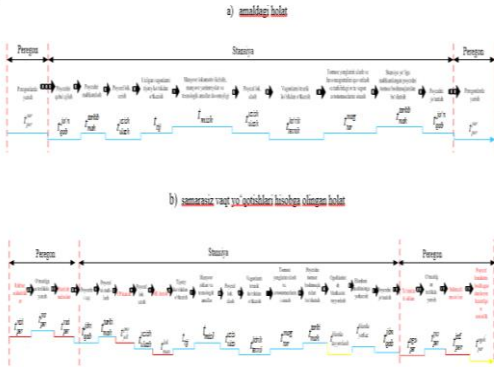
Peregonlarda ta'mirlash ishlari va doimiy omillar xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi ifoda bo'yicha aniqlanadi [3]



$$t_{\text{yur}} = \frac{L - \sum_{i=1}^z l_i^{\text{ogoh}}}{g_{\text{yur}}} + \sum_{i=1}^z \left[\frac{l_i^{\text{ogoh}}}{g_i^{\text{ogoh}}} + t_i^{\text{tez}} \left(1 - \frac{g_i^{\text{ogoh}}}{g_{\text{yur}}} \right) + t_i^{\text{sek}} \left(1 - \frac{g_i^{\text{ogoh}}}{g_{\text{yur}}} \right) \right], \text{ daqiqa.} \quad (3)$$

bu yerda: temir yo‘l yo‘nalishlaridagi peregondalar “ogohlantirishlar” berilgan l_i^{ogoh} – i -ta hududlar uzunligi, km;
 g_i^{ogoh} – poyezdlarning peregondalarda “ogohlantirishlar” berilgan i -ta hududlarda harakatlanish tezliklari, km/soat;
 $t_i^{\text{tez/sek}}$ – poyezdlarning “ogohlantirishlar” berilgan i -ta hududlarda tezlashish va sekinlashish vaqtlari, soat.

Temir yo‘l yo‘nalishlarida PHTni me‘yorlashda unumsiz vaqt yo‘qotishlarining peregondalar bo‘yicha xususiyatlari 3-rasmda ko‘rsatilgan. Temir yo‘l uchastkalari va yo‘nalishlari tarkibidagi peregondalarda yuk poyezdlari yurish tezligini me‘yorlashda unumsiz vaqt yo‘qotish xususiyatlarini kiritish ko‘rsatilgan 3-rasm. Ushbu peregondalarda yuk poyezdlari yurish tezliklarining unumsiz vaqt yo‘qotishlari xususiyatlarini hisobga olgan holda me‘yorlashtirilgan. Yuk poyezdlari yurish tezliklarini me‘yorlash uchun kiritilgan parametrlar PHG da yuk poyezdlari harakatini aniq vaqt me‘yorlari bo‘yicha tashkil etish imkoniyatini yaratadi.



3-rasm. Peregondalar va oraliq stansiyalarda yuk poyezdlarining samarsiz vaqt yo‘qotishlari

Temir yo‘l transportida PHTga ta‘sir ko‘rsatuvchi omillar guruhi

oraliq va texnik stansiyalari ishida unumsiz vaqt yo‘qotishlariga olib keladi. Bunda unumsiz vaqt yo‘qotishlari xususiyatlari quyidagicha ifodalandi.

$$t_{\text{sam}} = t_{\text{yo‘l}}^{\text{poy}} + t_{\text{man}}^{\text{lok}} + t_{\text{tayyorlash}}^{\text{blanka}} + t_{\text{yetkazish}}^{\text{blanka}}, \text{ daqiqa} \quad (4)$$

bu yerda yuqori tezlikdagi yo‘lovchi poyezdlarni o‘tkazib yuborish uchun sarflanadigan vaqt, daqiqa;
 $t_{\text{yo‘l}}^{\text{poy}}$ – oraliq stansiyada manyovr lokomotivlarining kelishini kutib turish uchun sarflanadigan vaqt, daqiqa;
 $t_{\text{man}}^{\text{lok}}$ – stansiyalarda DU-61 blankasini yozishga sarflanadigan vaqt, daqiqa;
 $t_{\text{tayyorlash}}^{\text{blanka}}$ – poyezd mashinistlari ogohlantirish blankalarini kutib qolishiga sarflanadigan vaqt, daqiqa.

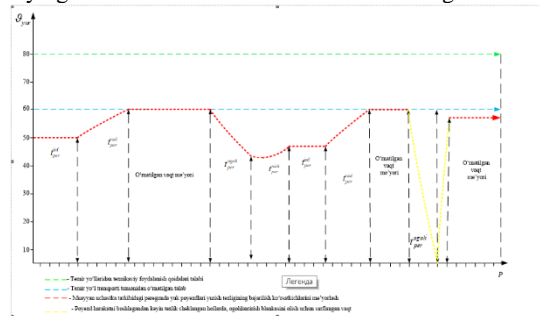
Temir yo‘l yo‘nalishlari bo‘yicha yuqori tezlikda harakatlanuvchi yo‘lovchi poyezdlar harakati ko‘p bo‘lgan uchastkalar tarkibidagi oraliq stansiyalarda yuk

poyezdlarining turib qolish vaqti ($t_{\text{yo‘l}}^{\text{poy}}$) me‘yorlari ortib borishiga sabab bo‘ladi. Temir yo‘l uchastkalari va yo‘nalishlarida bajariladigan mahalliy ishlar hajmidan kelib chiqib, oraliq stansiyalarga manyovr lokomotivlari birlashtiriladi. Jumladan, muayyan bir nechta oraliq stansiyalariga mahalliy ishlar uchun manyovr lokomotivlari birlashtiriladi.

Uchastkalarda vagonlar oqimi o‘zgaruvchanligini hisobga olib, ayrim holatlarda manyovr lokomotivini kutib turishi ($t_{\text{man}}^{\text{lok}}$) ga sabab bo‘ladi. Ushbu holatlarda stansiyalarda poyezdlarni belgilangan me‘yorlaridan ortiq turib qolishi va unumsiz vaqt yo‘qotishlariga olib keladi.

Temir yo‘l transporti uchastkalarida rejadan tashqari kuzatilgan nosozliklar, ya‘ni poyezd harakatni boshlagandan keyin tezlik cheklangan hollarda, poyezd mashinistlariga ogohlantirish blankasini yetkazish uchun poyezdlarni grafikda ko‘zda tutilmagan stansiyalarda to‘xtashiga sabab bo‘ladi. Unumsiz vaqt yo‘qotishlari bu, $t_{\text{tayyorlash}}^{\text{blanka}}$ ogohlantirish blankasini tayyorlashga sarflanadigan vaqt, $t_{\text{yetkazish}}^{\text{blanka}}$ DU-61 blankasini poyezd mashinistiga tekazish uchun sarflanadigan vaqt, bu esa stansiya park va yo‘llarining joylashuviga qarab aniqlanadi.

Poyezdlarning temir yo‘l uchastkalari tarkibidagi oraliq stansiyalarda texnologik amallarga sarflanadigan vaqt me‘yorlari va unumsiz vaqt yo‘qotishlariga sabab bo‘luvchi xususiyatlari hisobga olgan holda hisoblash uchun taklif etilayotgan sxematik ko‘rinish 4-rasmda keltirilgan.



4-rasm. Peregondalar va oraliq stansiyalarda yuk poyezdlarining harakat chizmasi

Oddiy sharoitlarda poyezdlar harakati grafigiga muvofiq tashkil etiladi, ya‘ni, grafikda belgilangan me‘yoriy yurish tezligiga asosan. Bunday hollarda, energiya xarajatlari o‘rtacha harakat tezligi va tezlikning o‘zgarishi, profil va yo‘l rejasi, poyezd holati, geografik sharoitlar va boshqalar bilan belgilanadi.

Tashish jarayonlarida, ko‘p hollarda poyezdlarning tezligi, kechikishi va to‘xtashida turli xil tezlikni cheklash bo‘yicha ogohlantirishlar mavjud bo‘lib, ular poyezdlarning yo‘lda yurish vaqtiga, harakatlanish tezligiga sezilarli darajada ta‘sir qiladi.

Tezlikni cheklash ogohlantirishlari asosan yo‘lning qoniqarsiz holati yoki ta‘mirlanishi, grafikda ko‘zda tutilmagan joylarda to‘xtash va kechikishlar poyezdlar harakatining qoniqarsiz tashkil etilishi, texnik vositalarning ishlamay qolishi, kutilmagan vaziyatlarda va joylarda paydo bo‘lishi va boshqalar bilan bog‘liq bo‘ladi.

Cheklangan tezlik, poyezdlarning kechikishi va to‘xtashlarning harakatlanish vaqtiga ta‘sirini ilmiy



asoslangan metodologiyasi yo'qligi sababli, poyezdlar harakati grafigining bajarilishini, ularning yurish sharoitlarini tahlil qilishda odatda vaqt yo'qotishlarining o'rtacha me'yorlaridan foydalaniladi. Tezlik cheklavlari, poyezdlarning kechikishi va to'xtashlariga sabab bo'luvchi eng katta omil hisoblanadi.

Aslida, bu yo'qotishlar har bir poyezd uchun har xil bo'lishi mumkin, chunki ular ko'plab foydalanish omillarga bog'liq bo'ladi: og'irlik, tezlik va sharoitlar poyezdning harakatlanishi, uni boshqarish tartib qoidalari, profil, yo'l rejasi va tezligi cheklangan uchastkalarining uzunligi, to'xtash va kechikish davomiyligi, geografik omillar va boshqalar.

Tezlik cheklanganda vaqt yo'qotishlar

Umuman olganda, $T_{to'x}$ poyezdning tezligi cheklanishi, kechikishi yoki to'xtashidan vaqt yo'qotishlari, T_{chek} cheklangan tezlik sababli, kechikish yoki to'xtash, ma'lum bir uchastkada kamaytirilgan tezlikda harakatlanish vaqtidagi farqni anglatadi, T_{phg} poyezdning poyezdlar harakati grafigida belgilangan tezlik bilan harakatlanishiga sarflanadigan vaqt.

$$T_{to'x} = T_{chek} - T_{phg} \quad (5)$$

Poyezdning harakatlanish vaqti balansini tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, tezlikni cheklashdan vaqtni yo'qotish, sekinlashuv va tezlashuv yo'qotishlarini hisobga olmasdan, (6) ifoda bilan tavsiflanadi. [1-2]

$$T_{to'x} = (L_{chek} + L_{poyezd}) \left(\frac{1}{V_{chek}} - \frac{1}{V_{phg}} \right) = L_{chek, poyezd} \left(\frac{1}{V_{chek}} - \frac{1}{V_{phg}} \right), \quad (6)$$

Bu yerda,

$L_{chek} \cdot L_{poyezd}$ - tezlik cheklangan joy va poyezd uzunligi;

$L_{chek, poyezd}$ - uchastkadagi tezlik cheklangan joyning va poyezdning umumiy uzunligi;

$V_{chek} \cdot V_{phg}$ - cheklangan va poyezdlar harakati grafigidagi me'yoriy tezlik.

Vaqt yo'qotilishi sekinlashishda t_{sek} va tezlashish t_{tez} harakat tezligining pasayishi va oshishi bilan bilan belgilanadi:

$$t_{sek} = 2 \cdot \left(\frac{V_{phg} - V_{chek}}{2\mu_{sek}} \left(1 - \frac{V_{chek}}{V_{phg}} \right) \right); t_{tez} = \frac{V_{phg} - V_{chek}}{2\mu_{sek}} \left(1 - \frac{V_{chek}}{V_{phg}} \right), \quad (7)$$

Poyezdning tezlanishi sekinlashganda poyezdlar harakatining tezlashishi μ_{sek} va tezlashganda tezlanish μ_{tez} ni hisoblashda (8) ifoda orqali hisoblash mumkin:

$$\mu_{sek} = \frac{V_{phg}^2 - V_{chek}^2}{2 \cdot L_{sek}}; \mu_{tez} = \frac{V_{phg}^2 - V_{chek}^2}{2 \cdot L_{tez}}, \quad (8)$$

Bu yerda:

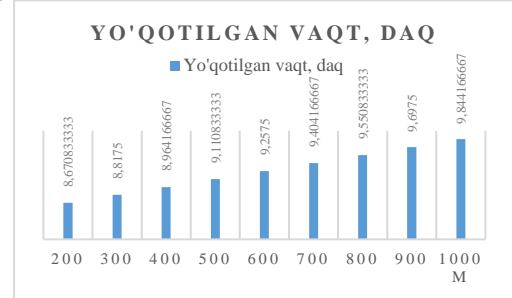
$L_{sek} \cdot L_{tez}$ - poyezd tezligini pasaytirish va tezlashtirish uchun yo'l uzunligi.

Poyezdning tezlanishi sekinlashganda poyezdlar harakatining tezlashishi $\mu_{sek} = 0,25 m/s^2$ va tezlashganda tezlanish $\mu_{tez} = 0,1 m/s^2$ deb qabul qilinadi:

Poyezdning sekinlashishi va tezlashishini hisobga olgan holda, tezlik chegarasidan vaqtni yo'qotish quyidagi ifoda bilan tavsiflanadi:

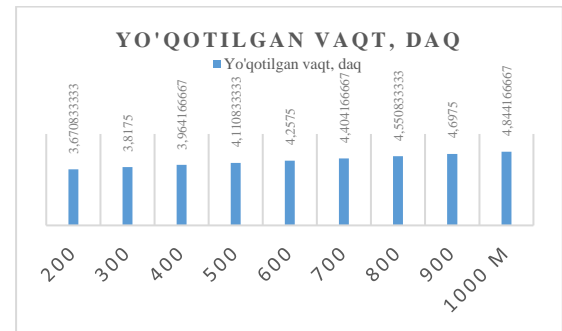
$$T_{to'x} = L_{chek, poyezd} \left(\frac{1}{V_{chek}} - \frac{1}{V_{phg}} \right) + \frac{(V_{phg} - V_{chek})^2}{2 \cdot V_{phg}} \left(\frac{1}{\mu_{sek}} + \frac{1}{\mu_{tez}} \right), \quad (9)$$

PHG da belgilangan tezlik $V_{phg} = 80$ km/s, cheklangan tezlik esa $V_{ch.t.} = 25$ km/s, ogohlantirish blankasini olish uchun sarflanadigan vaqt sarf esa $t_{to'x} = 5$ daqiqani tashkil etganda, yo'qotiladigan vaqt sarfi (5) rasmda keltirilgan.



5-rasm. Samarasiz yo'qotilgan vaqt blankani yetkazish uchun 5 daqiqa qo'shilganda

PHG da belgilangan tezlik $V_{phg} = 80$ km/s, cheklangan tezlik esa $V_{ch.t.} = 25$ km/s, ogohlantirish blankasini olish uchun sarflanadigan vaqt sarf esa $t_{to'x} = 0$ daqiqani tashkil etganda, yo'qotiladigan vaqt sarfi (6) rasmda keltirilgan.



6-rasm. Samarasiz yo'qotilgan vaqt blankani yetkazish uchun vaqt qo'shilmaganda

Poyezdning kechikishi va grafikda ko'zda tutilmagan to'xtashidan, shuningdek tezlikni cheklashdan kelib chiqadigan vaqt yo'qotishlari sekinlashish va tezlashish, pasaytirilgan tezlikda harakatlanish yoki to'xtash vaqti uchun vaqt yo'qotishlaridan iborat bo'lib, ular past tezlikda harakatlanish qismining uzunligiga, poyezd holatiga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi. Keyingi harakatlanish imkoniyatlari tezlik chegarasidan keyingi kabi bo'lishi mumkin.

3. Xulosa

Yuqoridagi rasmdan ko'rinib turibdiki Nazarbek-Dalaguzar peregonini ogohlantirishlar berilganida poyezdlar amalda 20 daqiqa vaqt sarflamoqda, lekin PHG da peregonni bosib o'tish uchun 8 daqiqa qilib belgilangan. Poyezdlar peregonni bosib o'tishida vaqt sarfining oshishi asosan poyezd mashinistlari ogohlantirish blankalarini kutib qolishi sabab bo'lmoqda. Agarda ogohlantirish blankalarini avtomatlashtirilgan tizim orqali uzatiladigan bo'lsa o'rta



7-8 daqiqa yoki shu vaqt mobaynida peregonada yana bir poyezdni o'tkazishga imkon beradi.

Foydalangan adabiyotlar / References

[1] Беседин А.И. Метод анализа наличной пропускной способности железнодорожных участков при временных ограничениях скорости движения поездов.: Кандидатский диссертация. – Москва, 2005. - 197 с

[2] Суружин К.В. Влияние временных предупреждений об ограничении ходовых скоростей по состоянию пути на пропуск грузовых поездов: Кандидатский диссертация. – Москва, 2009. -193 с

[3] Abduqodirov S.A. Poyezdlar harakati grafigini tezkor o'zgartirish asosida temir yo'l yo'nalishlari transport jarayonlari texnologiyasini tashkil etish. PhD dissertatsiya. Tashkent-2023. – 149.

[4] Aripov N.M., Taxirov N.S. Temir yo'l transportida poyezdlarga o'gohlantirishlarni berishning avtomatlashtirilgan tizimini yaratish// Resursosberegayushiy texnologii na jeleznodorojnom transporte. Tashkent-2020. – Pp. 168-172.

[5] Sh.Sh. Kamaletdinov, N.S. Tokhirov, Qualitative and temporal characteristics of electronic document management processes in cargo and commercial operations// E3S Web of Conferences 264, 05042 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405042>.

[6] Aripov N.M., Kamaletdinov Sh.Sh., Toxirov N.S. "O'zbekiston temir yo'llari" AJ da poyezdlarga beriladigan o'gohlantirishlarni avtomatlashtirilgan tizimini yaratish asosida poyezdlar harakati havfsizligini oshirish chora tadbirlari // Scientific-technical journal (STJ FerPI, 2021, T.25, №4). – Pp. 168-172.

[7] N. M. Aripov, Sh. Sh. Kamaletdinov, N. S. Toxirov, va M. D. Axmedova, "Poyezdlarga o'gohlantirishlar berish jarayonlarini avtomatlashtirish" vol. 2, no. 9, pp. 483–490, 202, DOI: 10.24412/2181-1385-2021-9-474-482

[8] N. M. Aripov, Sh. Sh. Kamaletdinov, N. S. Toxirov, va M. D. Axmedova, "Poyezdlarga beriladigan o'gohlantirishlarni uchastkaning o'tkazish qobiliyatiga ta'sirini o'rganish" vol. 2, no. 9, pp. 474–482, DOI: 10.24412/2181-1385-2021-9-483-490

[9] N.M. Aripov, A.A. Svetashev, Sh.Sh. Kamaletdinov, and N.S. Tokhirov. Mathematical Modeling of the Automated Process of Transmission of Applications for Train Warning by Distance of Roads. AIP Conference Proceedings 2432, 030116 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0089539>

[10] Aripov N.M., Taxirov N.S. Temir yo'l transportida poyezdlarga o'gohlantirishlarni berishning avtomatlashtirilgan tizimini yaratish// Resursosberegayushiy texnologii na jeleznodorojnom transporte. Tashkent-2020. – Pp. 168-172.

[11] Aripov N. M., Kamaletdinov Sh. Sh. Improvement of cargo and commercial work in the conditions of application of electronic document management in railway transport of the Republic of Uzbekistan // VESTNIK, Tashkent: TASHSTU, No. 2, 2018. pp. 39-45.

[12] Nazirjon Aripov, Shokrukh Kamaletdinov, Nosir Tokhirov, Zebo Abduraxmanova. Simulation Modeling of Train Traffic Based on GIS Technologies. EUROPEAN JOURNAL OF LIFE SAFETY AND STABILITY (EJLSS).

[13] N. M. Aripov, Sh. Sh. Kamaletdinov, N. S. Tokhirov. Choosing of wireless technology among the internet of things to improve the organization of the transportation process in railway transport.: Tashkent, 2019. No. 3. pages 181-195. (<https://uzjournals.edu.uz/cgi/viewcontent.cgi?article=1074&context=tashiit>)

[14] Н.М. Арипов, Ш.Ш. Камалетдинов, Н.С. Тохиров. "Практическое применение технологии LORAWAN для отслеживания подвижного состава на железнодорожном транспорте," Academic Research in Educational Sciences Volume 3, Issue 8, 2022: https://scholar.google.com/citations?user=Rs_3Up0AAAAJ&hl=en&authuser=2

[15] O'zbekiston respublikasi temir yo'llarida poyezdlar harakati va manyovr ishlari bo'yicha yo'riqnom. Toshkent 2014.

[16] N.M. Aripov, Sh.Sh. Kamaletdinov, N.S. Tokhirov, D. Eshmetova and Sh.X. Buriyev. Determination of the influence degree of technologies for issuing train traffic safety warnings. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453102007>.

Mualliflar to'g'risida ma'lumot/ Information about the authors

Aripov Nazirjon
Toshkent davlat transport universiteti
"Avtomatika va telemexanika" kafedrası
professori. t.f.d.. E-mail:
aripov1110@gmail.com
Tel.: +998 90 933 10 93
<https://orcid.org/0000-0002-6209-5063>

Nosirjon Tohirov
Toshkent davlat transport universiteti
"Avtomatika va telemexanika" kafedrası
doktaranti. E-mail:
nosirtohirov@gmail.com
Tel.:+998998708193
<https://orcid.org/0000-0003-1385-9263>

