

**TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI HUZURIDAGI
ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.15/31.08.2022.T.73.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI

BOBOYEV DIYOR SHOMUROTOVICH

**KONTREYLER TASHISHLAR ASOSIDA TEMIR YO‘L TRANSPORT
OQIMLARINI TASHKIL QILISH**

05.08.03 – Temir yo‘l transportini ishlatish

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам**

**Content of the dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Boboyev Diyor Shomurotovich

Kontreyler tashishlar asosida temir yo‘l transport oqimlarini tashkil qilish 3

Бобоев Диёр Шомуротович

Организация железнодорожных транспортных потоков на основе
контрейлерных перевозок 21

Boboev Diyor Shomurotovich

Organization of railway transport flows based on piggyback transportation .. 40

E‘lon qilingan ishlar ro‘uxati

Список опубликованных работ

List of published works 43

**TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
PhD.15/31.08.2022.T.73.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI

BOBOYEV DIYOR SHOMUROTOVICH

**KONTREYLER TASHISHLAR ASOSIDA TEMIR YO‘L TRANSPORT
OQIMLARINI TASHKIL QILISH**

05.08.03 – Temir yo‘l transportini ishlatish

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasining mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiyasi komissiyasida B2023.2.PhD/T3750 raqami bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Toshkent davlat transport universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.tstu.uz) va "Ziyonet" Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Adilova Ziyoda Gafurdjanovna
texnika fanlari doktori, professor

Rasmiy opponentlar:

Masharipov Ma'sud Nu'monjonovich
texnika fanlari doktori, dotsent

Jo'raboyev Kamoljon Abdumo'minovich
texnika fanlari nomzodi

Yetakchi tashkilot:

Turin politexnika universiteti

Dissertatsiya himoyasi Toshkent davlat transport universiteti huzuridagi PhD.15/31.08.2022.T.73.01 raqamli Ilmiy kengashning 2024-yil 15-may soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. Manzil: 100167, Toshkent sh., Temiryo'lichilar ko'chasi, 1-uy. Tel.: (99871) 299-00-01; faks: (99871) 293-57-54; e-mail: rektorat@tstu.uz

Dissertatsiya bilan Toshkent davlat transport universitetining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (159-raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100167, Toshkent sh., Temiryo'lichilar ko'chasi, 1-uy. Tel.: (99871) 299-05-66.

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil 1-may kuni tarqatildi.
(2024-yil 30-apreldagi 39-raqamli reyestr bayonnomasi).



N.M. Aripov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash raisi, t.f.d., professor

Sh.M. Suyunbayev
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash ilmiy kotibi, t.f.d., professor

M.X. Rasulov
Ilmiy darajalar beruvchi
Ilmiy kengash qoshidagi Ilmiy seminar raisi, t.f.n., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda jahon bozorida mahsulot sifatini saqlagan holda, ishonchli va samarali tarzda dunyo bozoriga yetkazib berishni ta'minlash maqsadida, transport sohasiga yangi zamonaviy usullar va texnologiyalar joriy etishga katta e'tibor qaratilmoqda. Bu borada temir yo'l tizimida, yuklarni tashishda mahsulot turiga va uning saqlash jarayonlarini inobatga olgan holda, ikki va uch o'qli kontreylerdan foydalanish orqali iqtisodiy barqarorlikka va yuklarni tashishda yetarlicha samaradorlikka erishilmoqda. Transport xizmatlari umumiy hajmining 58,1 foizi, yuk aylanmasining 60 foizi, tashilgan yuklarning 95 foizi yer usti transportiga to'g'ri kelayotganligini hamda tashish va saqlash tarmog'ining yalpi ichki mahsulotdagi ulushi taxminan 6 foizni tashkil etishini inobatga olsak¹, temir yo'l va avtomobil transportining o'zaro bog'liqligini ta'minlovchi innovatsion texnologiyalarni qo'llash zarurati tug'iladi. Shu jihatdan, avtomobil transportining mavjud kamchiliklarini temir yo'lning o'ziga xos imkoniyatlaridan samarali foydalangan holda bartaraf etishda kontreyler tashishlarni tashkil qilish va rivojlantirish orqali dunyo bozorlari bilan xalqaro transport aloqalarini yanada mustahkamlashga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Dunyoda transport turlari hamkorligini ta'minlovchi yangi texnologiyalarni qo'llash, kelgusida istiqbolli bo'lishi kutilayotgan yo'nalishlarni aniqlash, mahalliy va xalqaro qatnovlarda yuk tashishni rejalashtirish, transportning xizmat ko'rsatish imkoniyatlari asosida tashishlarni rivojlantirish, stansiyalarning mavjud imkoniyatlaridan samarali foydalanish, logistik xizmatlar bozoriga qulay yuk maydoni komplekslarini va yangi terminallarni loyihalash kabi vazifalarni bajarishga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Shu jihatdan, avtomobil va temir yo'l transportida mavjud muammolarni yechishda eng yaxshi usul sifatida temir yo'l transportida kontreyler tashishlarning qo'llanilishi bo'yicha tadqiqotlar ustuvor hisoblanmoqda. Hozirgi kunda mamlakatimizda transport sohasini rivojlantirish, xususan multimodal tashishlarda temir yo'l transportining yuk tashish sohasidagi imkoniyatlarini yanada oshirish chora-tadbirlari qo'llab quvvatlanmoqda. Qayta ortishlarsiz, yo'qotishlarsiz, shikastlanishlarsiz, ekologik xavfsiz va o'z vaqtida "eshikdan eshikkacha" yuk yetkazib berishni tashkil qilish dolzarb vazifalardan hisoblanmoqda.

Respublikamizda so'ngi yillarda temir yo'l infratuzilmasini yaxshilash, yuklarni tashishda yangi zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali, yuk oqimini ko'paytirish hamda yuklarning sifatini o'zgartirmasdan dunyo bozoriga yetkazish bo'yicha bir qancha ishlar amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi PF-60-sonli Farmonida "Barcha transport turlarini uzviy bog'lagan holda yagona transport tizimini rivojlantirish, ... transport va logistika xizmatlari bozori va infratuzilmasini rivojlantirish, ... multimodal transport-logistika markazlari tarmog'ini rivojlantirish

¹ <https://stat.uz/uz/rasmiy-statistika/services-2>

konsepsiyasini ishlab chiqish”² hamda 2023-yil 10-oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi temir yo‘l transporti sohasini tubdan isloh qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-329-sonli Qarorida “Yuk tashish xizmatlarini amalga oshirish, yuk vagon va konteyner xo‘jaligini saqlash va rivojlantirish, multimodal “eshikdan eshikkacha” tashuvlarni yo‘lga qo‘yish, logistika markazlari va terminallarini tashkil etish”³ bo‘yicha vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni bajarishda, jumladan, yer usti transport turlarining o‘zaro hamkorligi orqali mahalliy va xalqaro yo‘nalishlardagi yuklarni ishlab chiqaruvchidan iste‘molchigacha yetkazib berish uchun kontreyler tashish texnologiyasini tashkil qilish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 9-sentabrdagi “Energiya tejoyvchi texnologiyalarni joriy qilish va kichik quvvatli qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF-220-sonli Farmoni, 2022-yil 6-iyuldagi “2022-2026-yillarda O‘zbekiston Respublikasining innovasion rivojlanish strategiyasini amalga oshirish bo‘yicha tashkiliy chora tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-307-sonli, 2019-yil 22-avgustdagi “Iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaning energiya samaradorligini oshirish, energiya tejoyvchi texnologiyalarni joriy etish va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishning tezkor chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4422-sonli, 2020-yil 10-iyuldagi “Iqtisodiyotning energiya samaradorligini oshirish va mavjud resurslarni jalb etish orqali iqtisodiyot tarmoqlarining yoqilg‘i-energetika mahsulotlariga qaramligini kamaytirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-4779-sonli Qarorlari hamda transport sohasida yuklarni yetkazib berish texnologiyasini takomillashtirishga doir boshqa me‘yoriy-huquqiy hujjatlarda keltirilgan vazifalarni bajarishda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining: II. “Energetika, energotejamkorlik va muqobil energiya manbalari”, ITD-3 – “Energetika, energiya, resurstejamkorlik, transport, mashina va asbobsozlik” ustuvor yo‘nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Kontreyler tashishlar temir yo‘l va avtomobil transportining afzalliklarini umumlashtirgan zamonaviy texnologiya bo‘lganligi sababli qayta yuklash jarayonida ortish-tushirish vaqtlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Buning natijasida yuklarning shikastlanishi va yetkazib berish muddati qisqaradi. Yuklarni tashish jarayonida texnologik amallarga sarflanadigan vaqtlarni minimallashtirish bo‘yicha nazariy va amaliy tadqiqotlar ko‘plab davlatlarning ilmiy markazlari, universitet va ilmiy-tadqiqot institutlarida, jumladan: University of Texas at Austin (AQSh), Beijing Jiaotong University (Xitoy), Moskva davlat avtomobil yo‘llari texnika universiteti (Rossiya), Rossiya transport universiteti (Rossiya), Butunrossiya temir yo‘l transporti ilmiy-tadqiqot

² O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi “2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-60-sonli Farmoni.

³ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 10-oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi temir yo‘l transporti sohasini tubdan isloh qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-329-sonli Qarori.

instituti (Rossiya), Peterburg davlat temir yo‘l universiteti (Rossiya), Magnitogorsk davlat texnika universiteti (Rossiya), Logistika va transport akademiyasi (Qozog‘iston), Toshkent davlat transport universitetida (O‘zbekiston) olib borilmoqda.

Temir yo‘l transportida kontreyler tashishlarni tashkil etish texnologiyasini takomillashtirish va intermodal tashish usullarini rivojlantirish bo‘yicha jahondagi yirik tadqiqotchilar, jumladan R.R. Guseynov, A.G. Kirillova, D.V. Kuzmin, A.N. Raxmangulov, A.C. Charles, A.A. Gordiyenko, A.V. Shobanov, M.I. Arpabekov, M.V. Manuyeva, O.V. Snigur, Z.A. Chang, A.N. Kirillov, A.N. Sapojnikov, A.S. Shapkin, A.V. Tsiganov, Y.K. Bolandova va boshqalar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan.

Yurtimizda bir qator olimlar tomonidan intermodal tashish usullarini joriy qilish asosida temir yo‘l transportida yuklarni yetkazib berish texnologiyasini takomillashtirish hamda yuklarni transport turlariga qayta ortish ko‘rsatkichlarini yaxshilashga qaratilgan ilmiy-tadqiqotlar olib borilgan. Jumladan S.M. Jumabayev, O.S. Turdimatov, N.M. Aripov, M.X. Rasulov, Sh.M. Suyunbayev, Z.G. Adilova, D.I. Ilesaliyev, M.N. Masharipov, J.R. Qobulov, N.S. Sarvirova, K.A. Jo‘raboyev, S.B. Sattorov, Z.V. Ergasheva, J.A. Shixnazarov va boshqalar turli yillarda o‘zlarining tadqiqot ishlari orqali ijobiy natijalarga erishganlar. Ammo, temir yo‘l transportida kontreyler tashishlarni takomillashtirish va intermodal tashish usullarini ishlab chiqish bo‘yicha ko‘p yillar davomida bajarilib kelingan ilmiy va amaliy tadqiqot ishlari yetarli emasligini ta’kidlash mumkin. Shuningdek, yuklarni bir transport turidan boshqa transport turiga qayta yuklashda innovatsion texnologiyalarni rivojlantirish va amaliyotda qo‘llash bo‘yicha tadqiqotlar yetarli darajada bajarilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining dissertatsiya bajarilgan oliy ta’lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejaları bilan bog‘liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Toshkent davlat transport universitetining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga kiritilgan “O‘zbekiston temir yo‘llari” aksiyadorlik jamiyatining 2019-yil 27-dekabrda 2374-NZ-sonli buyrug‘i bilan tadiqlangan “2019-yilda texnik darajasini oshirishning yagona kompleks rejası” va 2020-yil 20-iyundagi “Yoqilg‘i-energetika mahsulotlarini tejash va energiya samaradorligini oshirish to‘g‘risida”gi 527-N-sonli buyruqlarida belgilangan vazifalar doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi kontreyler tashishlar asosida temir yo‘l transport oqimlarini tashkil qilishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

temir yo‘l va avtomobil transporti kesimida yuk oqimlari o‘shirish ko‘rsatkichlari orqali kontreyler tashishlarni tashkil qilish zaruratini asoslash;

kontreyler tashishlarni tashkil qilishda yarim tirkamalarni tashishning matematik modelini takomillashtirish;

temir yo‘l transportida kontreyler tashishlarni tashkil etishda avtotransport vositalarini platformalarga mahkamlash shartlari va talablarini tadqiq qilish;

yer usti transport turlarining o‘zaro hamkorligi asosida avtotransport vositalarini temir yo‘l platformasiga mahkamlash qurilmasini ishlab chiqish;

kontreyler tashishlarni tashkil qilishda transport oqimlarini aniqlash modeli va

poyezd tarkiblarini yig'ish yo'nalishlarini tanlash texnologiyasini ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida temir yo'l transportida kontreylerlar bilan texnologik amallar bajariladigan terminallar va ularning harakatini tashkil etish uchastkalari olingan.

Tadqiqotning predmeti sifatida yuklarni yetkazib berish tizimida kontreyler tashishlarni tashkil qilish va transport vositalaridan samarali foydalanish usullari olingan.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida Dalamber va Nyuton qonuniyatlari, matematik statistika, matematik modellashtirish, tizimli yondashuv usullari, to'plamlar, ehtimollar va tasodifiy oqimlar nazariyalaridan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

kontreyler tashishlarda turli platformalarga yarim tirkamalarni mahkamlashning matematik modeli harakat davomida yukning siljish holatlarini baholash asosida temir yo'l tarhi va profilini inobatga olib takomillashtirilgan;

temir yo'l platformasiga yuklanayotgan avtotransport vositalarini mahkamlovchi tortqichlarga ta'sir etuvchi kuchlarni matematik modellashtirish orqali ularning geometrik parametrlari optimal qiymatlari ilmiy asoslangan;

temir yo'l tizimida yuk aylanmasini hisobga olgan holda, maxsus yuklarni kontreylerlarda tashishda intermodal terminallarda poyezdlar tarkibini tuzish uchun transport oqimi modeli yaratilgan;

poyezd tarkibini yig'ish yo'nalishlarini tanlash texnologiyasi temir yo'l transportida avtotransport vositalarini tashishga bog'liq bo'lgan omillarni inobatga olib ularning ta'sir darajalarini belgilash asosida ishlab chiqilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

temir yo'l platformasiga avtotransport vositalarini mahkamlash qurilmasi kontreyler tashishlarni tashkil qilishda harakat xavfsizligi talablarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan;

temir yo'l transportining raqobatbardoshligini ta'minlash va temir yo'ldan foydalanuvchilarga xizmat ko'rsatish samaradorligini kengaytirish uchun kontreyler terminallariga transport birliklarini yetkazib berish hududlarini tanlashning dasturiy majmua ko'rinishidagi instrumental vositasi yaratilgan;

yuklarni muayyan masofaga kontreylerli tashishda temir yo'l va avtomobil transportidan foydalanish bo'yicha tavsiyalar bir tonna yukni yetkazib berish xarajatlarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi o'tkazilgan tadqiqotda zamonaviy usullardan foydalanilganligi, matematik statistika va taqsimot qonuniyatlari asosida nazariy tadqiqotlar olib borilganligi, kontreyler tashishlar texnologiyasi uchun yaratilgan matematik model va dasturlar asosida olingan qiymatlarning amaliyotdagi ma'lumotlar bilan muvofiqligi, tadqiqot bo'yicha ishlab chiqilgan taklif va tavsiyalarning amaliyotga joriy qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati kontreyler tashish texnologiyasini tashkil etish asosida yer usti transport turlari hamkorligini tashkil qilish usullarining takomillashtirilganligi, yuk aylanmasining o'sish ko'rsatkichlarini har tomonlama tahlil qilish yordamida

transport oqimlarini bashorat qilish ishonchligining ortishi, yukga ta'sir qiluvchi kuchlarni asoslash orqali yuklarni temir yo'l transportida tashishda mahkamlash shartlari va usullarining ishlab chiqilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati yer usti transport turlari yordamida yuklarni yetkazib berish jarayonining ishonchlik va raqobatbardoshligini oshirish, temir yo'l transportida kontreyler tashishlar orqali yuklarni ishlab chiqaruvchidan iste'molchigacha yetkazib berish imkoniyatining yaratilganligi, temir yo'l va avtomobil transportlarida yuklarni qayta ortish vaqtini sezilarli darajada kamaytirishga erishilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Kontreyler tashishlar asosida temir yo'l transport oqimlarini tashkil qilish bo'yicha olingan ilmiy yechimlar asosida:

temir yo'l platformasiga yuklanayotgan avtotransport vositalarini mahkamlovchi tortqichlarga ta'sir etuvchi kuchlarni aniqlash metodikasi "O'zbekiston temir yo'llari" AJning "Toshkent Mintaqaviy temir yo'l uzeli" unitar korxonasi va "O'ztemiryo'lkonteyner" aksiyadorlik jamiyatiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligining 2023-yil 29-maydagi 2/3489-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, yuklarning turiga ko'ra mahkamlovchi tortqichlarning soni va geometrik o'lchamlarini aniqlash imkoniyati yaratilgan;

temir yo'l tizimida yuk aylanmasini hisobga olgan holda, maxsus yuklarni kontreylerlarda tashishda intermodal terminallarda poyezdlar tarkibini tuzish bo'yicha ishlab chiqilgan texnologiya "O'zbekiston temir yo'llari" AJning "Toshkent Mintaqaviy temir yo'l uzeli" unitar korxonasi va "O'ztemiryo'lkonteyner" aksiyadorlik jamiyatiga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligining 2023-yil 29-maydagi 2/3489-sonli ma'lumotnomasi). Natijada, qayta ortish terminallarida bajariladigan texnologik amallarga sarflanadigan vaqtlarni kamaytirishga erishilgan hamda kontreyler poyezdlar bilan tashishni tashkil qilish orqali yuklarni yetkazib berishdagi qayta ishlash sarflari qisqartirilgan, temir yo'l platformasida yuklangan avtotransport vositalarini harakat xavfsizligi talablari asosida tashish va zararli elementlarning tashqi muhitga chiqishini 90 % ga kamaytirish imkoni yaratilgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 10 ta ilmiy-amaliy anjumanlar, shu jumladan 5 ta xalqaro (shundan 3 ta Scopus bazasiga kiruvchi to'plamda) va 5 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokama qilingan va aprobatsiyadan o'tgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 15 ta ilmiy ish, jumladan Oliy attestatsiyasi komissiyasining doktorlik dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish uchun tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 5 ta, jumladan 2 ta xorijiy va 3 ta respublika ilmiy jurnallarda maqolalar chop etilgan hamda O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligidan 1 ta EHM uchun dasturga guvohnoma olingan, yangi qurilma uchun 1 ta foydali modelga patent olish uchun FAP-2022-0402-sonli talabnoma taqdim etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, to'rtta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya matnining asosiy hajmi 114 betni tashkil etadi.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida tadqiqotning dolzarbligi va zarurati, maqsad va vazifalari asosan, uning obyekti va predmeti tavsiflangan, ularning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilinib, olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati yoritib berilgan. Shu bilan birga tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy etilishi, chop etilgan ilmiy ishlar, dissertatsiya tarkibi va hajmi to‘g‘risidagi ma‘lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Yer usti transport turlari orqali yuklarni tashishni tashkil etishning tahlili”** deb nomlangan birinchi bobida yer usti transport turlarida yuk oqimlari hajmi va tuzilishining holati, o‘rganilgan temir yo‘l va avtomobil transportining o‘zaro hamkorligini tashkil etish bo‘yicha xorijiy tajribalar, harakat xavfsizligini ta‘minlash uchun texnik vositalarning qiyosiy tahlili bo‘yicha bajarilgan mahalliy va xorijiy ilmiy ishlar tadqiq etilgan.

“O‘zbekiston temir yo‘llari” AJ da so‘nggi yillar davomidagi statistik ma‘lumotlar tahlili amalga oshirilgan. Natijada transport turlari orasida avtomobil transportidagi yuk oqimlarining ulushi sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlangan. Bu esa kelajakda ushbu transport turidagi yuk oqimlarining ko‘payishi natijasida tirbandliklarning ortishi, yo‘l qoplamalarining eskirishi, xavfsizlik talablari bajarilishining kamayishi, transportga qo‘yiladigan cheklovlarning joriy qilinishi, yuklarni yo‘l davomidagi yo‘qotishlarining ortishi kabi ko‘plab muammolarni keltirib chiqarishi mumkin. Ushbu oqimlarni xavfsiz va ishonchli tashishda temir yo‘l transportining imkoniyati yetarli ekanligini inobatga olib, temir yo‘l va avtomobil transportida foydalaniladigan texnologiyalarni o‘rganib chiqish hamda yer usti transport turlarining o‘zaro hamkorligi orqali tashishlarni tashkil etish muhim vazifadir. Transport oqimlarining ortishi nuqtai nazaridan tashishga bo‘lgan talablarni qondirish uchun temir yo‘l transportida kontreyler tashishlardan foydalanish sohada kutilayotgan muammolarni kamaytirish imkoniyatini beradi.

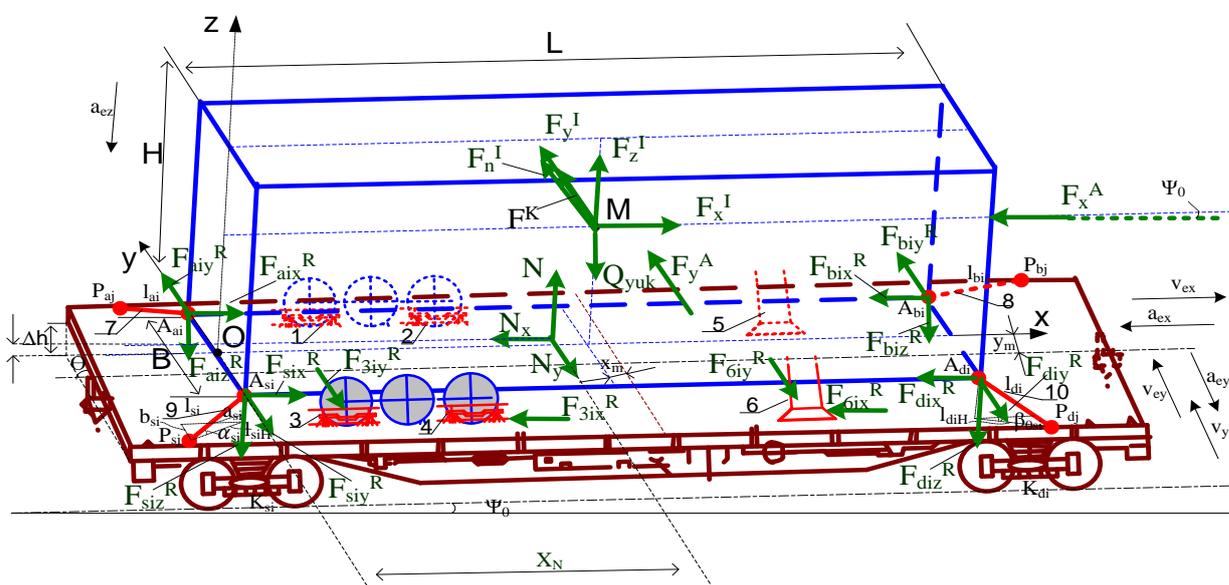
Zamonaviy tashishlarni qo‘llash orqali temir yo‘llarda ortish-tushirish ishlarini kamaytirish, turib qolish vaqti, manyovr ishlari, xavfsizlik va yo‘llarni band qilish kabi muammolar bartaraf etiladi. Tahlillar orqali kontreyler tashishlarda ortish-tushirish texnologiyasi, transport oqimlarini tadqiq qilish, kontreyler tashishlarga ta‘sir qiluvchi omillar, xavfsizlik hamda yuklarni mahkamlash jarayonlarini matematik modellashtirish masalalari belgilab olingan.

Dissertatsiyaning **“Kontreyler tashishlarni tashkil etish, tashish vositalariga qo‘yiladigan mahkamlash shartlari va talablari”** deb nomlangan ikkinchi bobi kontreyler tashish jarayonlarini matematik modellashtirishning tavsifi, temir yo‘l platformalarida avtotransport vositalarini tashishda ta‘sir qiluvchi kuchlar parametrlarini tadqiq etish, turli sharoitlarni inobatga olib kontreyler tashishlarda mahkamlash shartlarining matematik modelini takomillashtirish va temir yo‘l platformasiga avtotransport vositalarini mahkamlash qurilmasini ishlab chiqishga bag‘ishlangan.

Bo‘ylama, ko‘ndalang, vertikal inersiya va ishqalanish kuchlari og‘irlikka bog‘liq bo‘lib, kuchlarning qo‘yilish nuqtasi yukning og‘irlik markazi hisoblanadi.

Aerodinamik kuch esa uning ta'sir qiladigan yuzasiga bog'liq bo'lib, shamol kuchining ta'siriga uchragan maydonchanning og'irlik markazi hisoblanadi. Demak, avtotransport vositalarining bo'yama siljishi va ko'ndalang tebranishi uning konstruksiyasi, yuzasi, harakatlanish tezligi, egrilik radiusi va ishqalanish koeffitsiyenti qiymatiga bog'liq bo'ladi.

Mahkamlash vositasining siljishga mustahkamligi aniqlangan siljitish kuchlaridan kam bo'lmasligi kerak. Mahkamlash vositalarining har biriga tushadigan alohida kuchlarning qiymatlarini hisoblash esa mahkamlash nuqtalari sonini to'g'ri belgilash va harakat vaqtidagi mustahkamlikning ishonchlilik darajasini aniqlashni ta'minlaydi. Yuklarga doimiy ta'sir qiluvchi kuchlardan tashqari egrilik va burilishlarda ta'sir qiluvchi markazdan qochma kuch ham mavjud bo'lib, mahkamlash vositalarining hisobida ushbu kuch ham inobatga olingan (1-rasm).



1-rasm. Egrilik hamda qiyalikda harakatlanayotgan platforma va yarim tirkamaga ta'sir qiladigan kuchlar sxemasi

bunda : H, L, B – mos ravishda, yarim tirkamaning balandligi, uzunligi va eni, m; \overline{F}_n^I – normal inersiya kuchi, N; \overline{F}^I – inersiya kuchlari, N; \overline{Q}_{yuk} – yarim tirkamaning yuklangan yoki bo'sh holatdagi og'irligi, N; \overline{F}^K – Koriolis inersiya kuchi, N; \overline{F}^A – aerodinamik qarshilik kuchi, N; \overline{F}^R – tortqichning reaktivlik kuchi, N; \overline{F}_{ni}^R – g'ildirakni mahkamlash vositasi komplektidagi reaktivlik kuchlari, N; \overline{N} – reaksiya kuchi, N; \overline{F}_{sh} – yarim tirkama shinasining platforma ustida harakatlanishiga to'sqinlik qiladigan kuchlar, N; ξ – platformaning bo'yama x o'qda siljiganida yuklangan vagon ramasi egilishi hisobga olinadigan burchak, °; ψ_0 – tarkibning qiyalikda harakatlanish burchagi, °; θ – tashqi relsning ichkisiga nisbatan balandligini tavsiflovchi burchak, °; ζ – platformaning ko'ndalang y o'qda siljiganida yuklangan vagon ramasi egilishi hisobga olinadigan burchak, °; Δh – tashqi va ichki rels balandliklari farqi, m; R – egrilik trayektoriyasi radiusi, m; l_a, l_b, l_s, l_d – mahkamlash vositasi (tortqich) ning uzunligi, m; h_a, h_b, h_s, h_d – tortqichning ko'ndalang o'qdagi proyeksiyasi balandligi, m; M – yukning og'irlik markazi nuqtasi; P_a, P_b, P_s, P_d – platformadagi tortqichni o'rnatish nuqtalari;

Platformaga joylashtirilgan yukdagi “siljish” va “ushlab turuvchi” kuchlarning teng ta’sir etuvchilari orqali mahkamlash vositalari qabul qiladigan umumiy kuchlar aniqlangan. Avtotransport vositalarining bo‘ylama siljishi va ko‘ndalang tebranishi uning konstruksiyasi, yuzasi, harakatlanish tezligi, egrilik radiusi va ishqalanish koeffitsiyenti qiymatiga bog‘liqligini inobatga olib, mahkamlash vositalarining har biriga tushadigan alohida kuchlarning qiymatlari hisoblangan.

Guk qonuniga asosan mahkamlash vositasining zo‘riqish kuchi quyidagicha aniqlangan:

$$F_i^R = k \cdot \Delta l_i = \frac{E \cdot S}{l_0} \cdot \Delta l_i = \frac{E \cdot \pi \cdot R^2}{l_0} \cdot \Delta l_i = \frac{E \cdot \pi \cdot d^2}{4} \cdot \Delta l_i = \frac{\pi}{4} \cdot E \cdot d_i^2 \cdot \frac{n_i}{l_i} \cdot \Delta l_i, \quad (7)$$

bunda: k – tortqichning deformatsiyasini xarakterlovchi bikrlilik; E – Yung moduli (po‘lat uchun 190 – 210 Gpa); F_i^R – zo‘riqish kuchi, N; n_i va d_i – tortqichdagi simlarning soni va diametri, m; $l_i(l_0)$ – tortqichning boshlang‘ich uzunligi, m; Δl – harakat davomida tortqichning cho‘zilishi, m.

Mahkamlash vositasining ekvivalent qattiqligi quyidagicha ifodalanadi:

$$c_{ekv}^F = \frac{\pi}{4} \cdot E \cdot d_i^2 \cdot \sum_{i=1}^{n_p} \frac{n_i}{l_i} \cdot \left(\frac{a_i}{l_i} \cdot \cos \lambda + \frac{b_i}{l_i} \cdot \sin \lambda + \frac{h_i}{l_i} \right) \cdot \cos \varepsilon \times \sqrt{\left(\frac{a_i}{l_i} + \mu_{sh} \cdot \frac{h_i}{l_i} \cdot \cos \lambda \right)^2 + \left(\frac{b_i}{l_i} + \mu_{sh} \cdot \frac{h_i}{l_i} \cdot \sin \lambda \right)^2 + \frac{h_i^2}{l_i^2}}, \quad (8)$$

Yarim tirkamani mahkamlash vositasining mustahkamligini ta’minlash uchun qo‘yilgan shart bajarilishi talab etiladi:

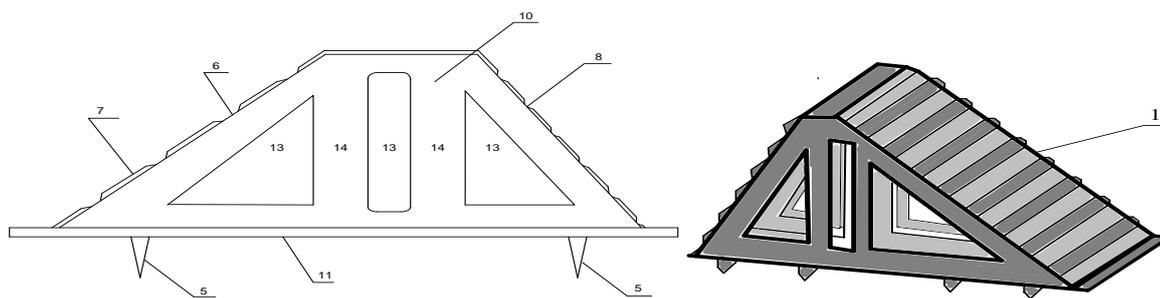
$$F_i^{Rel} = \Delta s \cdot \frac{\pi}{4} \cdot E \cdot d_i^2 \cdot \sum_{i=1}^{n_p} \frac{n_i}{l_i} \cdot \left(\frac{a_i}{l_i} \cdot \cos \lambda^{(i)} + \frac{b_i}{l_i} \cdot \sin \lambda^{(i)} + \frac{h_i}{l_i} \right) \cdot \cos \varepsilon^{(i)} \leq [F_i^R], \quad (9)$$

Avtotransport vositalarini harakat tarkiblariga joylashtirish va mahkamlash sxemalari bo‘yicha ularning siljishi va tebranishi natijasida mahkamlash elementlariga tushadigan zo‘riqishlar aniqlangan. Olingan ifodalar kontreyler tashishlarda avtotransport vositasini platformaga mahkamlash texnologiyasini yanada aniqroq, xavfsiz va ishonchli amalga oshirish imkonini beradi.

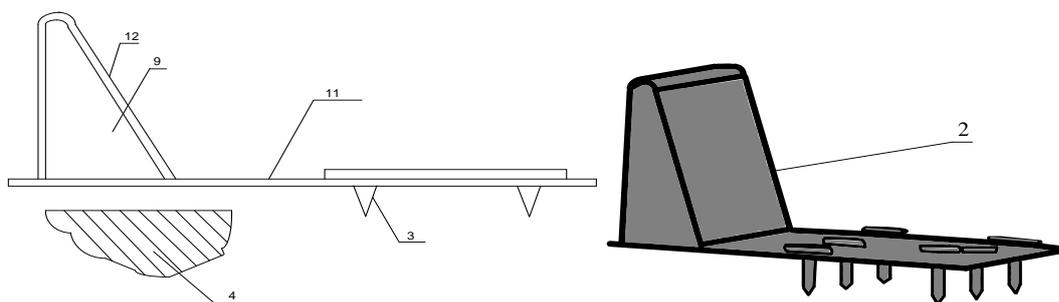
Kontreyler tashishlarda platformada tashilayotgan yukning barqaror shamol esish zonalarida va temir yo‘l izi egriligi natijasida yuzaga keladigan markazdan qochma kuchlar natijasida turg‘unligini ta’minlash dolzarb hisoblanadi. Shu nuqtai nazardan yuqoridagi muammolarning batafsil yechimlari uchun matematik modellarini takomillashtirishga asoslangan algoritm qo‘llanilgan. Ushbu algoritm yordamida mahkamlash vositasining mustahkamligi chegarasini inobatga olib, yukning siljish masofasi, tortqichlarning umumiy soni, simlari soni va diametri hamda qattiqlik darajasiga asosan materialini tanlash imkoniyati yaratilgan.

Platformadagi yukni mahkamlashda g‘ildirak tirkaklari kompleksini ishlatish texnik jihatdan qulay va ishonchli sanaladi. Temir yo‘l platformalariga yuklangan avtotransportlarni mahkamlashda turli xil yuklash sxemalari va ularni platformada mahkamlash usullari qo‘llaniladi, ular transport vositasining turiga, uning o‘lchamlari va massasiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liqdir. Ishlab chiqilgan temir yo‘l

platformasiga avtotransport vositalarini mahkamlash qurilmasi uchun taklif etilgan ko‘rinishlari 3 – va 4 – rasmlarda keltirilgan.



3-rasm. Temir yo‘l platformasiga avtotransport vositalarini mahkamlash qurilmasi ko‘ndalang tirgagining ko‘rinishi



4-rasm. Temir yo‘l platformasiga avtotransport vositalarini mahkamlash qurilmasi yon tirgagining ko‘rinishi

3-va 4-rasmlardagi strukturaviy elementlarning raqamli belgilari ro‘yxati: 1 – ko‘ndalang tirgak; 2 – bo‘ylama tirgak; 3 – uchli tishlar; 4 – standart platforma polining yuqoridan ko‘rinishi; 5 – pichoqlar; 6 – korpus; 7 – narvon tipidagi chuqurlar; 8 – kichik qabul qiluvchi yuza; 9 – ko‘ndalang tirgakning yon tayanchi; 10 – o‘zak; 11 – standart platforma polining yon tomondan ko‘rinishi; 12 – qabul qiluvchi yuza; 13 – qurilma massasini kamaytirish uchun texnologik kesmalar; 14 – texnologik kesmalar orasidagi plitalar.

Qurilma parametrlari harakat davomida yukka, g‘ildiraklarga, mahkamlash vositasiga koordinata o‘qlari bo‘yicha ta’sir qiluvchi kuchlarni inobatga olib ishlab chiqilgan. Natijada, ushbu qurilmada qo‘llaniladigan metall turi, qalinligi va uning o‘lchamlarini har taraflama hisoblash orqali temir yo‘l platformasiga joylashtirilgan avtotransport vositasini mahkamlashda harakat xavfsizligini yuqori darajada ta’minlash imkoniyati yaratilgan.

Dissertatsiyaning “**Yer usti transport turlarining o‘zaro hamkorligida kontreyler tashishlarni rejalashtirish**” deb nomlangan uchinchi bobida kontreyler tashish texnologiyasiga ta’sir etuvchi omillar asoslangan, to‘plamlar nazariyasi asosida kontreyler terminalarida transport oqimlarini aniqlash modeli yaratilgan, kontreyler terminalida harakat tarkibi uchun avtotransport vositalarini yig‘ishda yo‘nalishlarni tanlash texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Spirmen korrelyatsiya koeffitsientlarining qiymatlaridan kelib chiqadiki, eng ko‘p bog‘liq bo‘lgan pb o‘zgaruvchisi (kontreyler tashishlarning yuk aylanmasi, million tonna) vt (YaIM transport xizmatlari, milliard AQSh dollari) o‘zgaruvchi (regressor)ga bog‘liq va ahamiyatlilik koeffitsienti $p=0,049 < 0,05$ (ishonchlilik oralig‘i 95% shartiga muvofiq kelish talab etiladi). Bundan tashqari, bog‘liqlik darajasiga ko‘ra, pb ning qiymati at (avtomobil transporti yuk aylanmasi, million

tonna), *rt* (temir yo‘l transporti yuk aylanmasi, million tonna) o‘zgaruvchilariga bog‘liq, ular uchun *p* qiymati $p=0,104>0,1$ (ishonchlilik oralig‘i 90% shartiga muvofiq kelish talab etiladi). Shuningdek, *pb* juda kam ta’sir bilan *ad* (qattiq qoplamali avtomobil yo‘llari, km) va *vu* (transport xizmatlari bo‘yicha tashqi savdo aylanmasi, milliard AQSh dollari) bilan juda kam bog‘liqdir, ahamiyatlilik darajasi $p=0,133>0,1$. Qolgan o‘zgaruvchilar $pb<0,5$ bo‘lganda korrelyatsiya koeffitsientlariga ega, shuning uchun ular o‘zgaruvchiga bog‘liq emas.

Mustaqil o‘zgaruvchilarning o‘zaro bog‘liqlik koeffitsientlarini hisobga olgan holda, ba’zi o‘zgaruvchilarning yuqori korrelyatsiya darajasi va hatto to‘liq kollinearligini ta’kidlash kerak (5-rasm). Bu shuni anglatadiki, bunday o‘zgaruvchilarni bir vaqtning o‘zida mustaqil regressorlar deb hisoblash mumkin emas. Korrelyatsiyaning o‘zgaruvchilari o‘rtasida to‘g‘ridan-to‘g‘ri va teskari aloqa mavjudligi uchun o‘zgaruvchilar kesimida taqsimot zichligi grafigi ko‘rib chiqilgan.

	pb	vu	vo	ad	rd	vt	at	rt
pb	—							
vu	-0.509	—						
vo	0.295	-0.530	—					
ad	-0.509	1.000	-0.530	—				
rd	0.295	-0.530	1.000	-0.530	—			
vt	0.648	-0.902	0.702	-0.902	0.702	—		
at	0.552	-0.914	0.726	-0.914	0.726	0.988	—	
rt	0.552	-0.914	0.726	-0.914	0.726	0.988	1.000	—

5-rasm. Jamovi statistik to‘plamida Spirmen korrelyatsiya matritsasi

5-rasmda ko‘rsatilgan matritsadagi rangli joylarining kattaligi bir juft o‘zgaruvchilar o‘rtasidagi korrelyatsiya aloqasini to‘g‘ri aniqlashga imkon beradi (kichik maydon yuqori korrelyatsiyani bildiradi). Korrelyatsiya koeffitsientlarining hisoblangan qiymatlari, taqsimot zichligi grafiglari o‘zgaruvchi va ta’sir qiluvchi omillar o‘rtasidagi bog‘liqlikni o‘rnatishga imkon beradi. Nomustaqil o‘zgaruvchisi *pb* uchun regressiya modeli eng kichik kvadratlar (EKK) usuli asosida qurilgan.

Hisoblangan qiymatlar va mezonlar asosida regressiya tenglamasi qurilgan modelni yetarlicha tavsiflaydi:

$$pb = -1,03 - 0,000832 \cdot at + 0,00457 \cdot vt + 0,0303 \cdot rt \quad (10)$$

(10) tenglama yordamida keyingi yillar uchun kontreyler tashishlarning yuk aylanmasi bashoratini amalga oshirish imoniyati yaratilgan.

Kontreyler tashishlarning yuk aylanmasi miqdoriga ta’sir qiluvchi tanlangan omillarning korrelyatsiya tahlili, shuningdek, realistik ko‘p regressiya tenglamasini (10) qurish quyidagi xulosalarni shakllantirishga imkon beradi: kontreyler tashishlarning yuk aylanmasi transport xizmatlari uchun YaIM miqdoriga bevosita bog‘liq; avtomobil transporti yuk aylanmasiga teskari bog‘liq, chunki avtomobil transporti kontreyler tashishlarga eng kuchli alternativ hisoblanadi (shuni ta’kidlash kerakki, korrelyatsiya tahlili to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liqlikni ko‘rsatadi, ammo ko‘p regressiya tenglamasi (10) teskari munosabatni ko‘rsatadi); temir yo‘l transporti yuk

aylanmasiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq, chunki kontreyler tashishlar temir yo'l transportining bir qismidir; asfaltlangan avtomobil yo'llarining uzunligiga (zaif darajada) teskari bog'liq, bu asosli, chunki bu yo'llar raqobatdosh avtomobil transporti uchun ishlatiladi; transport xizmatlari tashqi savdo aylanmasidagi qiymatga (zaif darajada) teskari bog'liq va ehtimol korrelyatsiyaning zaifligi va kuzatuvlarning kamligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot doirasida O'zbekiston Respublikasidagi kontreyler tashishlarning yuk aylanmasiga ta'sir etuvchi omillarini korrelyatsion tahlili amalga oshirilgan. Kontreyler tashishlarning yuk aylanishiga ta'sir qiluvchi asosiy omillari va ularning ta'sir darajasi statistik usullar bilan aniqlangan. O'n yillik ma'lumotlarga asoslanib, korrelyatsiya matritsasi, shuningdek yuk aylanmasining regressiya modeli qurilgan. Olingan natijalar 95% ishonch oralig'i bilan 2-4 yil davomida kontreyler yuk aylanmasi uchun bashoratlar tuzishga imkon beradi. Shunday qilib, O'zbekiston Respublikasida kontreyler tashishlarning istiqboldagi rivojlanishi bo'yicha bashoratlar tuzishda tanlagan omillar ta'sirining darajasi va yo'nalishini hisobga olish kerak. Keltirilgan matematik usullarni o'rinli qo'llash ishonchlilikni ta'minlash bilan bir qatorda texnologiya samaradorligini ham orttiradi.

Kontreyler poyezdi tarkibini yig'ish uchun avtotransport vositalari bir-biriga bog'liq yoki bog'liq bo'lmagan holda turli yo'nalishlarda va miqdorda bo'lishi mumkinligi inobatga olingan. Buning natijasida kontreyler poyezdini tuzishda ortiqcha turish vaqtlarining oldi olinadi.

Harakat birliklarini yetkazib beruvchi hududlarni tanlashga ta'sir qiluvchi asosiy mezonlarni aniqlashda taqsimlab chiqish hamda mezonlarning reyting baholanishini inobatga olib, eng yaxshi yetkazib berish hududi tanlanadi. Kontreyler terminalida harakat tarkibi uchun avtotransport vositalarini yig'ishda reyting baholari ta'sir qiluvchi barcha mezonlarning ahamiyatlilik darajasi asosida hisoblanadi. Bunda mezonlarning to'g'ri yoki teskari bog'liqligi inobatga olinadi. Tanlash mezonlari soni m ga ko'ra mezonlarning ahamiyatlilik darajasi umumiy qiymatini 100% yoki $\sum_{j=1}^m a_j = 1$ ko'rinishida belgilash mumkin.

1-jadvalda yetkazib berish hududlarini tanlashning umumiy ko'rinishi keltirilgan.

1-jadval

Yetkazib berish hududlarini tanlashga ta'sir qiluvchi omillarning umumiy ko'rinishi

Mezonlar	Ahamiyatlilik darajasi	Yetkazib berish hududlarining reyting bahosi				
		A ₁	A ₂	A ₃	...	A _i
m ₁	α_1	β_1	β_2	β_3	...	β_i
m ₂	α_2	λ_1	λ_2	λ_3	...	λ_i
...
m _j	α_j	δ_1	δ_2	δ_3	...	δ_i
Umumiy reyting	$\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1$	F ₁	F ₂	F ₃	...	F _i

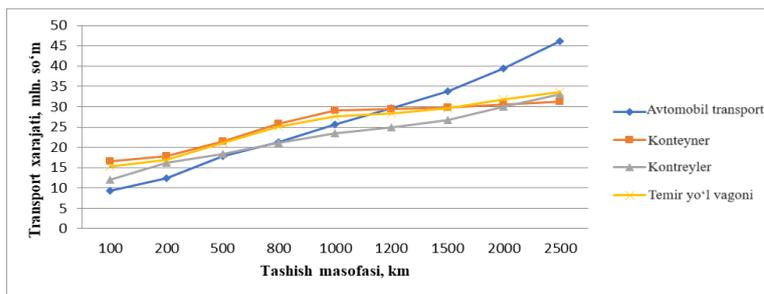
Reyting baho va ahamiyatlilik darajasini birgalikda qo'llash orqali umumiy mezon qiymatlari hisobi quyidagicha hosil qilinadi:

$$\begin{cases} F_1 = \alpha_1 \cdot \beta_1 + \alpha_2 \cdot \lambda_1 + \dots + \alpha_j \cdot \delta_1 \\ F_2 = \alpha_1 \cdot \beta_2 + \alpha_2 \cdot \lambda_2 + \dots + \alpha_j \cdot \delta_2 \\ \dots \\ F_i = \alpha_1 \cdot \beta_i + \alpha_2 \cdot \lambda_i + \dots + \alpha_j \cdot \delta_i \end{cases} \quad (15)$$

Ushbu ifoda har bir yo‘nalish bo‘yicha yetkazib berish hududlarini tanlashning ta’sir qiluvchi mezonlarni inobatga olib, qiymatlarni hisoblaydi. Ishlab chiqilgan model orqali kontreyler poyezdlarini tuzishda yo‘nalishlarni tanlash imkoniyati yaratilgan.

Dissertatsiyaning **“Kontreyler tashishlar samaradorligini kompleks iqtisodiy baholash”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida yuklarni yetkazib berish jarayonida tashish tizimi samaradorligiga ta’sir qiluvchi iqtisodiy ko‘rsatkichlar asoslangan, yuklarni yetkazib berishda tashish turlarining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini taqqoslangan, kontreyler tashishlarni tashkil qilish iqtisodiy samaradorligi baholangan va O‘zbekiston Respublikasida kontreyler tashishlarning atrof-muhitga ta’siri hisoblangan.

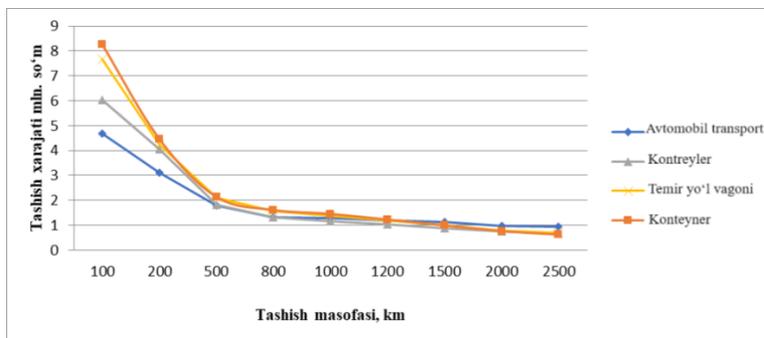
Yuklarni yetkazib berishdagi barcha xarajatlarning masofaga va yuk parametriga bog‘liq holda umumiy tashish xarajati asosida 20 tonna yukni tashish narxining transport turi kesimida o‘zgarishi 6-rasmda ko‘rsatilgan.



6-rasm. Transport turlari kesimida yuklarni belgilangan masofalarga tashish narxining o‘zgarishi

6-rasmdan masofa oshgani sayin transport xarajatlari ortib borishini ko‘rish mumkin. Bunday holda, yuk jo‘natuvchilar tashish narxining o‘zgarishiga bog‘liq ravishda tashish usulini tanlashi mumkin.

Taqdim etilgan transport turlari bo‘yicha ma’lum bir masofalar uchun 1 t-km ga to‘g‘ri keladigan tashish narxining o‘zgarishi 7-rasmda ko‘rsatilgan.



7-rasm. Transport turlari kesimida yuklarni belgilangan masofalarga yetkazib berishda 1 t-km ga to‘g‘ri keladigan tashish narxining o‘zgarishi

7-rasmda transport turlarining turli masofaga tashish xarajatlarning qiyosiy tahlili natijalari olingan. Ushbu tadqiqot natijalariga ko‘ra, yuk jo‘natuvchilar masofa va yukning og‘irligiga qarab samarali transport turini tanlash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Yetkazib berish muddatida sarflanadigan vaqt katta bo‘lishiga qaramasdan, ishonchlik, muntazamlik, har qanday sharoitda harakatlanish hamda ekologik

nuqtai nazardan zararsizligi kontreyler transportining ustunligini ta'minlaydi. Ushbu jihatlar kontreyler tashishlardan foydalanishga asos bo'la oladi. Demak, kontreyler tashishlar avtomobil uchun yo'l qoplamalari eskirish muddatining uzayishiga, avtomobil yo'llarida tirbandliklarning kamayishiga hamda mamlakat uchun yoqilg'i tejilishi, atrof-muhit ekologiyasining yaxshilanishiga olib keladi.

Hisoblangan joriy sarf-xarajat va foydalarning umumiy qiymatlarini inobatga olish orqali yukni tashishdagi natijaviy iqtisodiy samaradorlik 562 mln. so'mni tashkil qiladi. Yangi tashish tizimini tashkil qilish uchun kiritiladigan kapital qo'yilmalar, joriy xarajatlar, foydani hamda chegirma stavkasi qiymatini inobatga olib, sof diskontlangan daromad aniqlangan.

2-jadval

Kontreyler tashishlarda sof diskontlangan daromadni hisoblash jadvali

Yillar, t	Kapital xarajatlar, mln. so'm	Jami yillik iqtisodiy foyda, mln. so'm	$\frac{1}{(1+e)^t}$	Yillik samara mln. so'm	Sof diskontlangan daromad mln. so'm
1	1993,6	562,164	0,893	-1491,587	-1491,587
2	-	562,164	0,797	448,045	-1043,542
3	-	562,164	0,712	400,261	-643,281
4	-	562,164	0,636	357,536	-285,745
5	-	562,164	0,568	319,309	33,563

Taklif qilinayotgan kontreyler tashishlarning iqtisodiy jihatdan samarali hisoblanishini asoslash uchun rentabellik indeksi qiymati aniqlangan:

$$E_r = \frac{722672832 - 160508688}{0,12 \cdot 1993600000} = 2,35$$

Rentabellik indeksi $E_r > 1$ shartni qanoatlantiradi va iqtisodiy jihatdan samarali hisoblandi.

Kontreyler tashishlarni tashkil etishda temir yo'l va avtomobil transportlarining xarajatlarini hisoblash orqali o'zini oqlash muddati aniqlangan:

$$T_x = 4 + \frac{|-285,745| \cdot (5-4)}{33,563 + |-285,745|} = 4,89 \text{ yil.}$$

Umumiy xarajat va iqtisodlarni inobatga olib, yangi tashish tizimining o'zini oqlash muddatini 4,89 yil deb qarash mumkin. Bu esa o'z navbatida, kontreyler tashish tizimining belgilangan me'yorlar talablariga mosligini hamda ushbu tashishning ishonchliligini ko'rsatadi.

O'zbekiston Respublikasida kontreyler tashishlardan kelib chiqadigan ekologik ta'sirni hisoblash ham muhim sanaladi. Shuni ta'kidlash kerakki, bunday transportning integratsiyasi atrof-muhitga ta'sir qiladi. Ushbu ta'sirni aniqlash uchun hisoblar amalga oshirilgan. Bunda quyidagi ifodadan foydalanilgan:

$$E_{ek} = m_z \cdot S, \quad (16)$$

bunda: E_{ek} – tashishning kontreyler usulini integratsiyalashganligi sababli ekologik ta'sirni kamaytirish ko'rsatkichi; m_z – zararli komponent CO₂ ning kilometrlik emissiya (chiqindi)si; s – tashish masofasi, km.

O'rganilayotgan transport usulining mamlakat ekologiyasiga qanday ta'sir qilish jihatini hisoblashda, Toshkent-Buxoro yo'nalishi bo'yicha hisoblar bajarilgan. Aholi punktlari orasidagi masofa 610 km. Kontreyler tashishlardan foydalangan holda 1 km masofani bosib o'tishda 0,1 kg karbonat angidrid ajralib chiqadi. Biroq, faqat dizel yoqilg'isidan foydalanishga asoslangan texnologiyalarni qo'llash doirasida 1 kilometr masofani bosib o'tish doirasida 1,1 kilogramm karbonat angidrid chiqariladi. Ushbu ma'lumotlarga asoslanib, O'zbekiston Respublikasida kontreyler tashishlar sharoitida olingan ekologik ko'rsatkichlar hisoblangan. Dizelli dvigatel uchun hisob-kitoblar quyidagicha amalga oshirilgan:

$$E_{dizel} = 1,1 \cdot 610 = 671 \text{ kg.}$$

Shunday qilib, tadqiq qilingan yo'nalish bo'ylab avtomobil transporti orqali tashishda dizel texnologiyasidan foydalanish natijasida tashqi muhitga 671 kg karbonat angidrid gazi chiqishi aniqlangan. Shuningdek, kontreyler tashishlar uchun hisob-kitoblar amalga oshirilgan:

$$E_{Flexiwaggon} = 0,1 \cdot 610 = 61 \text{ kg.}$$

Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, tanlangan yo'nalishda kontreyler tashishlardan foydalanilganda atrof-muhitga bor-yo'g'i 61 kg karbonat angidrid chiqariladi, bu dizelga asoslangan texnologiyaga nisbatan 90 % ga kamdir.

Taklif qilingan kontreyler tashishlar usuli O'zbekiston Respublikasi ekologiyasiga ijobiy ta'sir ko'rsatib, tashqi muhitga yetkazilgan zararni qoplash uchun resurslarni tejashga xizmat qiladi. Bundan tashqari, dizel yoqilg'isi sarfi sezilarli darajada kamayadi. Ushbu tashish turini qo'llash iqtisodiy, ijtimoiy va hozirgi davrda dolzarb muammoga aylanib borayotgan ekologik jihatdan samarali hisoblanadi.

XULOSA

“Kontreyler tashishlar asosida temir yo'l transport oqimlarini tashkil qilish” mavzusidagi texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi bo'yicha o'tkazilgan tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar taqdim etilgan:

1. Mahalliy va mintaqaviy yuk tashishning korrelyatsiya tahlili natijasida tashishning asosiy qismini yer usti transport turlari, ya'ni transport xizmatlari umumiy hajmining 58,1 %, yuk aylanmasining 60 %, tashilgan yuklarning 95 % ni temir yo'l va avtomobil transporti tashkil etishi aniqlangan. Natijada, kontreyler tashishlarni tashkil qilish asosida temir yo'l transportida yuklarni yetkazib berish darajasini yaxshilash, tashish imkoniyatlarini kengaytirish hamda yuk tashish orqali erishiladigan iqtisodiy ko'rsatkichlarni oshirish zarurati asoslangan.

2. Harakat davomida yukning siljish holatlarini baholash asosida temir yo‘l tarhi va profilini inobatga olgan holda kontreyler tashishlarda turli platformalarga yarim tirkamalarni mahkamlashning matematik modeli takomillashtirilgan. Natijada, yukning siljishi, yukni mahkamlovchi tortqichlarning umumiy soni, torqich o‘ramlaridagi simning diametri, tortqich materialining qattqlik darajasini belgilash imkoniyati yaratilgan.

3. Temir yo‘l platformalarida tashiladigan avtotransport vositalarining harakat davomida turg‘unligini ta‘minlash maqsadida ko‘p martalik mahkamlash qurilmasi ishlab chiqilgan (FAP-2022-0402). Natijada, turli o‘lchamdagi va og‘irlikdagi avtotransport vositalarini kam vaqt ichida ishonchli tarzda mahkamlash imkoni yaratilib, har bir tirkakdan samarali foydalanish orqali fiksatsiya samaradorligini oshirish va kontreyler tashish texnologiyasida harakat xavfsizligini yuqori darajada ta‘minlashga erishilgan.

4. O‘zbekiston Respublikasida kontreyler tashishlarning yuk aylanmasiga bog‘liqligini ko‘rsatuvchi omillarning ta‘sir darajasi statistik usullar bilan aniqlangan va o‘n yillik ma‘lumotlarga asoslanib, korrelyatsiya matritsasi, shuningdek yuk aylanmasining regressiya modeli qurilgan. Olingan natijalar 95% ishonchlilik oralig‘i bilan 2-4 yil davomida kontreyler yuk aylanmasi ortishi haqida bashoratlash va yuk oqimlari harakatining o‘zgaruvchanligini inobatga olgan holda kontreyler tashishlarni amalga oshirish imkoniyati yaratilgan.

5. Intermodal terminallarda poyezd tarkibini yig‘ish yo‘nalishlarini tanlash texnologiyasi temir yo‘l transportida avtotransport vositalarini tashishga bog‘liq bo‘lgan mezonlarning reyting baholanishi va ahamiyatlilik darajasini inobatga olib ishlab chiqilgan. Natijada, temir yo‘l transportining raqobatbardoshligini ta‘minlash va temir yo‘ldan foydalanuvchilarga xizmat ko‘rsatish samaradorligini kengaytirish uchun kontreyler terminallarga transport vositalarini yetkazib berish hududlarini tanlash imkonini bergan.

6. Tadqiqot natijalari “O‘zbekiston temir yo‘llari” AJning “Toshkent Mintaqaviy temir yo‘l uzeli” unitar korxonasi va “O‘ztemiryo‘lkonteyner” aksiyadorlik jamiyatiga joriy etilgan. Natijada, qayta ortish terminallarida bajariladigan texnologik amallarga sarflanadigan vaqtlarni qisqartirish, yuklarni yetkazib berishdagi qayta ishlash sarflarini kamaytirish orqali ortish-tushirish xarajatlarining pasayishiga erishish, temir yo‘l platformasida yuklangan avtotransport vositalarini harakat xavfsizligi talablari asosida tashish va zararli elementlarning tashqi muhitga chiqishini 90 % ga kamaytirish imkoni yaratilgan. Umumiy yillik iqtisodiy samaradorlik 562 mln. so‘mni tashkil etadi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ НАУЧНЫХ СТЕПЕНЕЙ
PhD.15/31.08.2022.Т.73.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТРАНСПОРТНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

БОБОЕВ ДИЁР ШОМУРОТОВИЧ

**ОРГАНИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ
ПОТОКОВ НА ОСНОВЕ КОНТРЕЙЛЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

05.08.03 – Эксплуатация железнодорожного транспорта

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за №B2023.2.PhD/T3750.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном транспортном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Научного Совета (www.tstu.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziynet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Адилова Зиёда Гафурджановна
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Машарипов Маъсуджон Нуъмонжонович
доктор технических наук, доцент

Журабоев Камолжон Абдумуминович
кандидат технических наук

Ведущая организация:

Туринский политехнический университет

Защита диссертации состоится 15 мая 2024 г. в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.15/31.08.2022.T.73.01 при Ташкентском государственном транспортном университете. Адрес: 100167, Ташкент, Темирийулчилар, 1. Тел.: (99871) 299-00-01; факс: (99871) 293-57-54, e-mail: rektorat@tstu.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Ташкентском государственном транспортном университете (регистрационный номер – 159). Адрес: 100167, Ташкент, ул. Темирийулчилар, 1. Тел.: (99871) 299-05-66.

Автореферат диссертации разослан 1 мая 2024 года.
(протокол реестра №39 от 30 апреля 2024 года).



Н.М. Арипов
Председатель Научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

Ш.М. Суюнбаев
Ученый секретарь Научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

М.Х. Расулов
Председатель Научного семинара
при Научном совете по присуждению
учёных степеней, к.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день большое внимание уделяется внедрению новых современных методов и технологий в сфере транспорта, чтобы обеспечить надежную и эффективную их доставку на мировой рынок при сохранении качества продукции. В связи с этим в железнодорожной системе экономическая стабильность и достаточная эффективность при перевозке грузов достигаются за счет использования двух-и трехосных контейнеров, с учетом вида продукции при перевозке грузов и процессов ее хранения. Учитывая, что 58,1% от общего объема транспортных услуг, 60% грузооборота, 95% перевозимых грузов приходится на наземный транспорт, а доля транспортно-складской сети в ВВП составляет около 6%¹, возникает необходимость применения инновационных технологий, обеспечивающих взаимосвязь железнодорожного и автомобильного транспорта. В связи с этим особое внимание уделяется дальнейшему укреплению международных транспортных связей с мировыми рынками путем организации и развития контрейлерных перевозок при эффективном использовании имеющихся недостатков автомобильного транспорта с использованием уникальных возможностей железной дороги.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на решение таких задач, как применение новых технологий, обеспечивающих взаимодействие различных видов транспорта, определение перспективных маршрутов, планирование грузоперевозок по мультимодальным направлениям, развитие перевозок на основе сервисных возможностей транспорта, эффективное использование пропускной способности станций, проектирование комплексов грузового пространства и новых терминалов, благоприятных для рынка логистических услуг. В связи с этим приоритетными являются исследования по применению контрейлерных перевозок на железнодорожном транспорте как наилучшего способа решения существующих проблем автомобильного и железнодорожного транспорта. В настоящее время в нашей стране поддерживаются меры по развитию транспортной отрасли, в частности по дальнейшему увеличению грузооборота железнодорожного транспорта по мультимодальным перевозкам. Организация доставки грузов «от двери до двери» без перегрузок, потерь, повреждений, экологически безопасно и своевременно является актуальной задачей.

За последние годы в нашей республике проводится ряд работ по улучшению железнодорожной инфраструктуры, увеличению грузопотоков и доставке их на мировой рынок без изменения качества грузов за счет использования новых современных технологий грузоперевозок. В указе Президента Республики Узбекистан №ПУ – 60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы» поставлены

¹ <https://stat.uz/uz/rasmiy-statistika/services-2>

такие задачи, как: «развитие единой транспортной системы, непрерывно связывая все виды транспорта, ... развитие рынка и инфраструктуры транспортных и логистических услуг, ... разработка концепции развития сети мультимодальных транспортно-логистических центров»². Также в Постановлении Президента Республики Узбекистан №ПП-329 от 10 октября 2023 года «О мерах по коренному реформированию сферы железнодорожного транспорта Республики Узбекистан» указаны основные задачи по «осуществлению услуг грузоперевозок, содержание и развитие хозяйств грузовых вагонов и контейнеров, налаживание мультимодальных перевозок «от двери до двери», организация логистических центров и терминалов»³. Одной из актуальных проблем в решении этих задач, является разработка технологии контейнерных перевозок для доставки грузов с пункта отправления в пункт назначения путём взаимосвязи наземных видов транспорта при мультимодальных перевозках грузов.

Данная диссертационная работа в определённой степени служит осуществлению поставленных задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-220 «О дополнительных мерах по внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии малой мощности» от 9 сентября 2022 года, в Постановлениях Президента Республики Узбекистан №ПП-307 от 06 июля 2022 года «Об организационных мерах по реализации стратегии инновационного развития республики узбекистан на 2022-2026 годы», №ПП-4422 от 22 августа 2019 года «О мерах по повышению энергоэффективности отраслей экономики и социальной сферы», №ПП-4779 от 10 июля 2020 года «О дополнительных мерах по сокращению зависимости отраслей экономики от топливно-энергетической продукции путем повышения энергоэффективности экономики и задействования имеющихся ресурсов», а также в ряде других нормативно-правовых документах, касательно данной деятельности.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики: II. «Энергетика, энергосбережение и альтернативные источники энергии», ППИ-3 – «Энергетика, энергия, ресурсосбережение, транспорт, машина и приборостроение».

Степень изученности проблемы. Поскольку контейнерные перевозки представляют собой современную технологию, которая обобщает преимущества автомобильного и железнодорожного транспорта, она значительно сокращает время погрузки и выгрузки в процессе перегрузки грузов. Следовательно, сокращается срок доставки и сохранность грузов. Теоретические и практические исследования по минимизации времени,

² Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №ПФ-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

³ Постановление Президента Республики Узбекистан PQ-329 от 10 октября 2023 года «О мерах по коренному реформированию отрасли железнодорожного транспорта Республики Узбекистан».

затрачиваемого на технологические операции в процессе перевозки грузов, проводятся в научных центрах многих государств, университетах и научно-исследовательских институтах, в том числе: Университет Техаса в Остине (США), Beijing Jiaotong University (Китай), Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (Россия), Российский транспортный университет (Россия), Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (Россия), Петербургский государственный железнодорожный университет (Россия), Магнитогорский государственный технический университет (Россия), Академия логистики и транспорта (Казахстан), Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан).

Было выполнено множество научно-исследовательских работ по организации и совершенствованию контейнерных перевозок и методов развития интермодальных перевозок на железнодорожном транспорте, в том числе такими, как: Р.Р. Гусейнов, А.Г. Кириллова, Д.В. Кузьмин, А.Н. Рахмангулов, А.С. Чарльз, А.А. Гордиенко, А.В. Шобанов, М.И. Арпабеков, М.В. Мануева, О.В. Снигур, Z.A. Chang, А.Н. Кириллов, А.Н. Сапожников, А.С. Шапкин, А.В. Цыганов, Ю.К. Боландова.

В нашей стране рядом ученых проведены научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование технологии доставки грузов на железнодорожном транспорте на основе внедрения методов интермодальных перевозок и улучшение показателей перевалки грузов на другие виды транспорта. В том числе С.М. Жумабаев, О.С. Турдиматов, Н.М. Арипов, М.Х. Расулов, Ш.М. Суюнбаев, З.Г. Мухамедова, Д.И. Илесалиев, М.Н. Машарипов, Ж.Р. Кабулов, Н.С. Сарвинова, К.А. Журабоев, С.Б. Саттаров, З.В. Эргашева, Ж.А. Шихназаров и другие в разные годы добились положительных результатов благодаря своей исследовательской работе. Однако можно отметить недостаточность многолетней научно-исследовательской работы по совершенствованию контейнерных перевозок на железнодорожном транспорте и разработке методов интермодальных перевозок. Также недостаточно проведены исследования по разработке и практическому применению инновационных технологий при перегрузке грузов с одного вида транспорта на другой.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Ташкентского государственного транспортного университета в рамках приказа председателя акционерного общества «Узбекистон темир йуллари» №2374-НЗ от 27 декабря 2018 года «Единый комплексный план повышения технического уровня АО «УТЙ» на 2019 год и приказа №527-Н от 29 июля 2020 года «Об экономии топливно-энергетических продуктов и повышении энергоэффективности».

Целью исследования является в организации железнодорожных транспортных потоков на основе контейнерных перевозок.

Задачи исследования:

обоснование необходимости организации контрейлерных перевозок через показатели роста грузопотоков при взаимодействии железнодорожного и автомобильного транспорта;

совершенствование математической модели перевозки полуприцепов при организации контрейлерных перевозок;

исследование условий и требований к креплению автотранспортных средств к платформам при организации контрейлерных перевозок на железнодорожном транспорте;

разработка устройства крепления автотранспортных средств к железнодорожной платформе на основе взаимодействия наземных видов транспорта;

разработка модели определения транспортных потоков и технологии выбора маршрутов формирования составов поездов при организации контрейлерных перевозок.

В качестве **объекта исследования** приняты терминалы, на которых выполняются технологические операции с контрейлерами на железнодорожном транспорте, и участки организации их движения.

В качестве **предмета исследования** взяты разработка и методы организации контейнерных перевозок и эффективного использования транспортных средств в системе доставки грузов.

Методы исследования. В процессе исследований использованы законы Даламбера и Ньютона, математическая статистика, математическое моделирование, методы системного подхода, теории множеств, вероятностей и случайных потоков.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

усовершенствована математическая модель крепления полуприцепов к различным платформам при контрейлерных перевозках на основе оценки в случаях смещения груза при движении с учетом плана и профиля железной дороги;

научно обоснованы оптимальные значения сил, действующих на крепёжные растяжки, загружаемые на железнодорожную платформу, и их геометрические параметры путем математического моделирования;

разработана модель транспортных потоков состава поездов на интермодальных терминалах для перевозки специальных грузов на контрейлерах с учетом грузооборота в железнодорожной системе;

разработана технология выбора маршрутов формирования состава поездов на основе определения факторов, связанных с перевозкой автотранспорта на железнодорожном транспорте с учетом уровней их влияния.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано устройство крепления автотранспорта к железнодорожной платформе с учетом требований безопасности движения при организации контрейлерных перевозок;

разработан инструментарий в виде программного комплекса выбора

территорий доставки транспортных единиц на контейнерные терминалы для обеспечения конкурентоспособности железнодорожного транспорта и повышения эффективности обслуживания пользователей железных дорог;

разработаны рекомендации по использованию железнодорожного и автомобильного транспорта при перевозке грузов в контрейлерах на определенное расстояние с учетом затрат на доставку одной тонны груза.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования объясняется применением в проводимом исследовании современных методов, проведением теоретических исследований на основе математической статистики и законов распределения, соответствием значений, полученных на основе математических моделей и программ, созданных для технологии контрейлерных перевозок, с данными, полученными на практике, внедрением в практику разработанных предложений и рекомендаций по исследованию.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследования объясняется совершенствованием методов организации взаимодействия наземных видов транспорта на основе организации технологии контрейлерных перевозок, повышением надежности прогнозирования транспортных потоков при помощи всестороннего анализа показателей роста грузооборота, разработкой условий и методов крепления грузов при перевозке железнодорожным транспортом путем обоснования сил, действующих на груз.

Практическая значимость результатов исследований объясняется повышением надежности и конкурентоспособности процесса доставки грузов наземными видами транспорта, созданием возможности доставки грузов от производителя к потребителю через контрейлерные перевозки на железнодорожном транспорте, достижением значительной степени сокращения сроков доставки грузов на железнодорожном и автомобильном транспорте.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по организации железнодорожных транспортных потоков на основе контрейлерных перевозок:

методика определения сил, действующих на тягачи, крепящие автотранспортные средства, загружаемые на железнодорожную платформу внедрены в унитарное предприятие «Ташкентский региональный железнодорожный узел» АО «Узбекистон темир йуллари» и АО «Узтемирйулконтейнер» (справка Министерства транспорта Республики Узбекистан № 2/3489 от 29 мая 2023 года). В результате появилась возможность определять количество и геометрические размеры креплений в зависимости от типа груза;

разработанная технология формирования состава поездов на интермодальных терминалах для перевозки специальных грузов на контрейлерах с учетом грузооборота в железнодорожной системе внедрена в унитарное предприятие «Ташкентский региональный железнодорожный узел» АО «Узбекистон темир йуллари» и АО «Узтемирйулконтейнер» (справка

Министерства транспорта Республики Узбекистан № 2/3489 от 29 мая 2023 года). В результате достигнуто уменьшение времени, затрачиваемого на технологические операции, выполняемые на перегрузочных терминалах, а также сокращение затрат на переработку при доставке грузов за счет организации перевозок контейнерными поездами, возможность перевозки автотранспорта, загруженного на железнодорожную платформу в соответствии с требованиями безопасности движения, и снижение выбросов вредных элементов во внешнюю среду на 90%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования обсуждались и апробировались на 10 научно-практических конференциях, в том числе 5 международных (из них 3 в сборнике, входящем в базу Scopus) и 5 республиканских.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 5 в научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией для публикации основных научных результатов докторских диссертаций, в том числе 2 в зарубежных и 3 статьи в республиканских научных журналах, а также 1 сертификат на программный продукт от Агентства интеллектуальной собственности при Министерстве Юстиции Республики Узбекистан. Кроме того, подана заявка FAP-2022-0402 на получение патента на 1 полезную модель для новой системы.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем основного текста диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и необходимость, цели и задачи исследования, описывается его объект и предмет, излагается их соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники Республики, излагается научная новизна и практические результаты исследования, освещается научно-практическая значимость полученных результатов. При этом приводятся сведения о внедрении результатов исследований в практику, опубликованных научных работах, структуре и объеме диссертации.

В первой главе диссертации **«Анализ организации перевозок грузов наземными видами транспорта»** представлен анализ выполненных отечественных и зарубежных научных работ по состоянию объема и структуры грузопотоков на железнодорожном и автомобильном транспорте, анализ зарубежного опыта организации взаимодействия наземных видов транспорта, сравнительный анализ технических средств обеспечения безопасности движения.

Проведен анализ статистических данных АО «Узбекистон темир йуллари» за последние годы. В результате выяснилось, что доля грузопотоков на автомобильном транспорте среди видов транспорта значительно выше. Это

может вызвать в будущем множество проблем, связанных с увеличением грузопотоков на данном виде транспорта, таких как увеличение загруженности дорог, износ дорожного покрытия, снижение соответствия требованиям безопасности, введение ограничений на перевозки, увеличение потерь грузов в пути. Учитывая, что железнодорожный транспорт обладает достаточными возможностями для безопасной и надежной транспортировки потоков, важной задачей является изучение технологий, используемых на железнодорожном и автомобильном транспорте, а также организация перевозок посредством взаимодействия наземных видов транспорта. Использование контрейлерных перевозок на железнодорожном транспорте для удовлетворения требований к перевозкам с точки зрения увеличения транспортных потоков дает возможность снизить ожидаемые проблемы в транспортной отрасли.

За счет применения современных перевозок устраняются такие проблемы, как сокращение погрузочно-разгрузочных работ на железных дорогах, время простоя, маневровые работы, безопасность и занятость путей. В результате анализа были определены вопросы технологии погрузочно-разгрузочных работ в контрейлерных перевозках, исследования транспортных потоков, факторов, влияющих на контрейлерные перевозки, безопасности и математического моделирования процессов крепления грузов.

Вторая глава диссертации под названием **«Организация контрейлерных перевозок, условия и требования крепления к транспортным средствам»** посвящена описанию математического моделирования процессов контрейлерных перевозок, исследованию сил, действующих при перевозке автотранспорта на железнодорожных платформах, совершенствованию математической модели условий крепления на контрейлерных перевозках с учетом различных условий и разработке устройства крепления автотранспорта к железнодорожной платформе.

Продольные, поперечные, вертикальные силы инерции и силы трения зависят от веса, а точкой приложения сил является центр тяжести груза. С другой стороны, аэродинамическая сила зависит от поверхности, на которую она воздействует, и является центром тяжести площадки, на которую действует сила ветра. Следовательно, продольное и поперечное смещение транспортных средств будут зависеть от их конструкции, поверхности, скорости движения, радиуса кривизны и значения коэффициента трения.

Прочность крепежного инструмента на скольжение не должна быть меньше определяемых скользящих сил. Расчет значений отдельных сил, действующих на каждый из крепежных инструментов, обеспечивает правильную установку количества точек крепления и определение степени надежности крепления в момент действия. Помимо сил, постоянно действующих на нагрузки, существует также центробежная сила, возникающая из-за кривизны и изгибов, и эта сила также учитывалась в средствах крепления (рисунок 1).

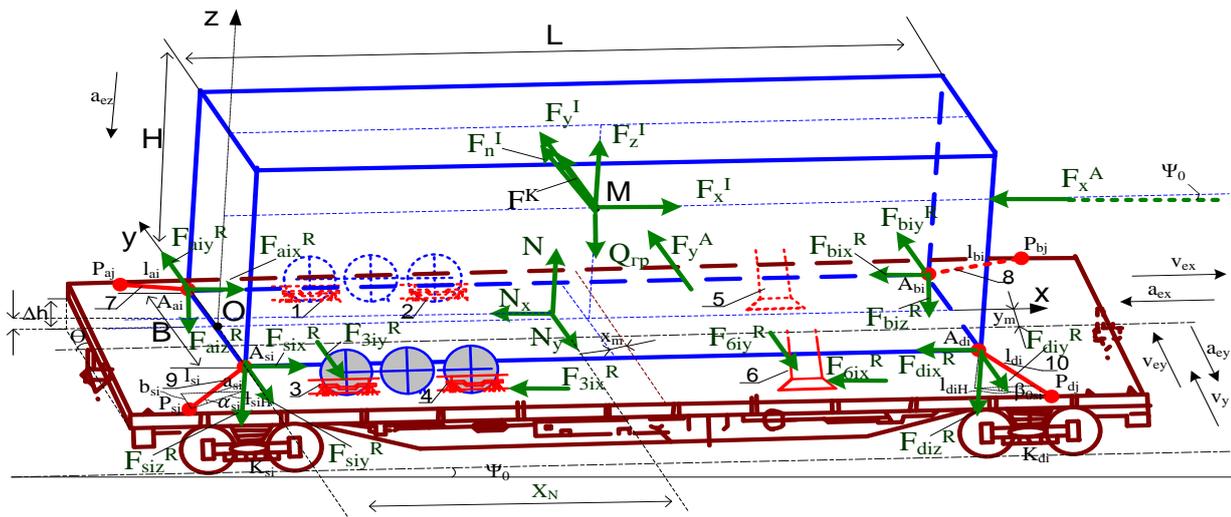
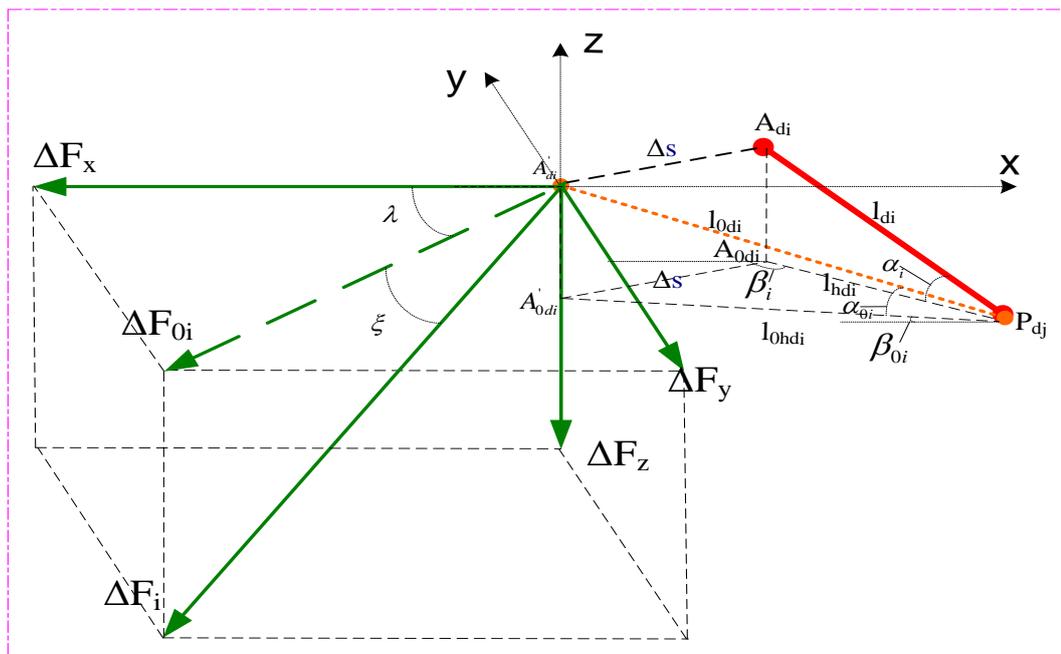


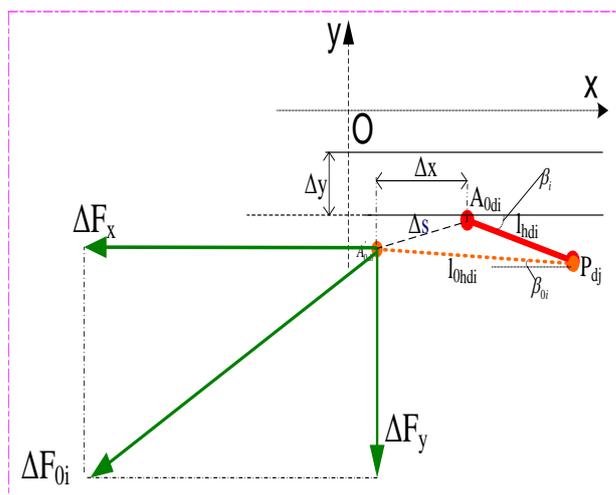
Рисунок 1. Схема сил, действующих на платформу и полуприцеп, движущихся по склону и кривым участкам

где H, L, B – соответственно, высота, длина и ширина полуприцепа, м; \overline{F}_n^I – нормальная инерционная сила, Н; \overline{F}^I – инерционные силы, Н; \overline{Q}_{gp} – вес полуприцепа в груженном или порожнем состоянии, Н; \overline{F}^K – инерционная сила Кориолиса, Н; \overline{F}^A – аэродинамическая сила сопротивления, Н; \overline{F}^R – реактивная сила растяжки, Н; \overline{F}_{ni}^R – реактивные силы средства крепления колеса, Н; \overline{N} – сила реакции, Н; $\overline{F}_{ш}$ – силы, препятствующие движению шины полуприцепа по платформе, Н; ξ – угол, на который учитывается изгиб рамы груженого вагона при движении платформы по оси x , °; ψ_0 – угол движения состава по уклону °; θ – угол, характеризующий высоту внешнего рельса относительно внутреннего, °; ζ – угол, учитывающий изгиб рамы груженого вагона при движении платформы в поперечной оси y , °; Δh – разница между высотой внешнего и внутреннего рельса, м; R – радиус траектории кривой, м; l_a, l_b, l_s, l_d – длина средства для крепления (растяжек), м; h_a, h_b, h_s, h_d – высота проекции растяжки на поперечную ось, м; M – точка центра тяжести груза; P_a, P_b, P_s, P_d – точки установки растяжки к платформе; A_a, A_b, A_s, A_d – точки установки растяжки к автомобилю; a_a, a_b, a_s, a_d – длина проекции растяжки на продольную ось, м; b_a, b_b, b_s, b_d – длина проекции растяжки на поперечную ось, м; $\alpha_a, \alpha_b, \alpha_s, \alpha_d$ – угол между растяжкой и плоскостью платформы, °; $\beta_a, \beta_b, \beta_s, \beta_d$ – угол между проекцией растяжки и плоскостью платформы, °; \overline{a}_e – ускорение движения вагона, м/с²; $\overline{v}_x(\overline{v}_{ex})$ – скорость ветра, препятствующая движению в продольном направлении, м/с; $\overline{v}_y(\overline{v}_{ey})$ – скорость ветра, препятствующая боковому движению, м/с.

Для разработки математической модели крепления автотранспортных средств к железнодорожной платформе в контейнерных перевозках было рассмотрено состояние смещения груза при его перемещении в сложных условиях (рисунок 2).



а) вид сбоку



б) вид сверху

Рисунок 2. Влияние смещения нагрузки на крепежный инструмент

где ΔF_i – Результирующая сила, получаемая средствами крепления груза (растяжками) Н; $\varepsilon = \Delta F_i$ и угол между его проекциями на горизонтальную плоскость, °.

Результирующие силы были определены путем анализа проекций векторов силы «смещения» и «удержания» на координатные оси в контрейлерных транспортировках. Величина силы «скольжения» по платформе рассчитывалась следующим образом:

$$F_x^{CK} = F_x^I + Q_{zp} \cdot \sin(\psi_0 + \xi + \nu_0), \quad (1)$$

$$F_y^{CK} = F_y^I + F_y^K + F_y^A, \quad (2)$$

$$F_z^{CK} = F_z^I, \quad (3)$$

Величина «удерживающей» силы по платформе рассчитывалась следующим образом:

$$F_x^{y\phi} = \sum_{i=1}^{n_p} F_{ix} + F_x^A + F_x^K + F_{nix}^R + ma_{rx}, \quad (4)$$

$$F_y^{y\phi} = \sum_{i=1}^{n_p} F_{iy} + Q_{zp} \cdot \sin(\theta + \zeta) + F_{uy} + F_{niy}^R + m \cdot (a_{ry} + \frac{v_{ry}^2}{R}), \quad (5)$$

$$F_z^{y\phi} = Q_{zp} \cdot \cos(\psi_0 + \xi + \nu_0) \cdot \cos(\theta + \zeta) + F_n^I \cdot \sin(\theta + \zeta) + \sum_{i=1}^{n_p} F_{0iz}^R + F_z^A, \quad (6)$$

Определены суммарные силы, воспринимаемые крепежными средствами через равные воздействия «сдвигающих» и «удерживающих» сил на грузе, размещенном на платформе. Учитывая, что продольное смещение и поперечное раскачивание транспортных средств зависят от скорости движения, радиуса кривизны и значения коэффициента трения, были

рассчитаны значения отдельных сил, действующих на каждое из крепежных средств.

По закону Гука предел прочности крепежного инструмента определяется следующим образом:

$$F_i^R = k \cdot \Delta l_i = \frac{E \cdot S}{l_0} \cdot \Delta l_i = \frac{E \cdot \pi \cdot R^2}{l_0} \cdot \Delta l_i = \frac{E \cdot \pi \cdot d^2}{4} \cdot \Delta l_i = \frac{\pi}{4} \cdot E \cdot d_i^2 \cdot \frac{n_i}{l_i} \cdot \Delta l_i, \quad (7)$$

где k – жесткость, характеризующая деформацию растяжки; E – модуль Юнга (190-210 ГПа для стали); F_i^R – прочность на разрыв, Н; n_i и d_i – количество проводов в растяжке и их диаметр, м; $l_i(l_0)$ – начальная длина растяжки, м; Δl – натяжение растяжки за счет сил, действующих во время движения, м.

Эквивалентная жесткость крепежного инструмента выражается как:

$$c_{\text{экс}}^F = \frac{\pi}{4} \cdot E \cdot d_i^2 \cdot \sum_{i=1}^{n_p} \frac{n_i}{l_i} \cdot \left(\frac{a_i}{l_i} \cdot \cos \lambda + \frac{b_i}{l_i} \cdot \sin \lambda + \frac{h_i}{l_i} \right) \cdot \cos \varepsilon \times \sqrt{\left(\frac{a_i}{l_i} + \mu_w \cdot \frac{h_i}{l_i} \cdot \cos \lambda \right)^2 + \left(\frac{b_i}{l_i} + \mu_w \cdot \frac{h_i}{l_i} \cdot \sin \lambda \right)^2 + \frac{h_i^2}{l_i^2}}, \quad (8)$$

Для обеспечения устойчивости устройства крепления полуприцепа необходимо выполнение следующих условий:

$$F_i^{R_{\text{эл}}} = \Delta s \cdot \frac{\pi}{4} \cdot E \cdot d_i^2 \cdot \sum_{i=1}^{n_p} \frac{n_i}{l_i} \cdot \left(\frac{a_i}{l_i} \cdot \cos \lambda^{(i)} + \frac{b_i}{l_i} \cdot \sin \lambda^{(i)} + \frac{h_i}{l_i} \right) \cdot \cos \varepsilon^{(i)} \leq [F_i^R], \quad (9)$$

По схемам размещения и крепления автотранспортных средств к открытым подвижным составам определены напряжения, возникающие на элементах крепления в результате их скольжения и вибрации. Полученные формулы позволяют более точно, безопасно и надежно реализовать технологию крепления автотранспортных средств к платформе при транспортировке контейнеров.

В контейнерных перевозках актуально обеспечение устойчивости груза, перевозимого на специальной платформе, в зонах устойчивых порывов ветра и вследствие центробежных сил, возникающих в результате кривизны рельсового пути. В связи с этим для детального решения вышеуказанных задач применялся алгоритм, основанный на совершенствовании математических моделей. С помощью данного алгоритма с учетом предела прочности крепежного инструмента разработана возможность выбора материала, исходя из расстояния перемещения груза, общего количества крепежного инструмента (растяжки), количества проводов, диаметра и степени жесткости проволоки.

Технически удобным и надежным считается применение комплекса колесных упор при креплении груза на платформе. При креплении автотранспорта, загружаемого на железнодорожные платформы, используются различные схемы погрузки и способы крепления их на платформе, которые напрямую зависят от типа транспортного средства, его

габаритов и массы. Предлагаемые виды устройства крепления транспортных средств к разрабатываемой железнодорожной платформе представлены на рисунках 3 и 4.

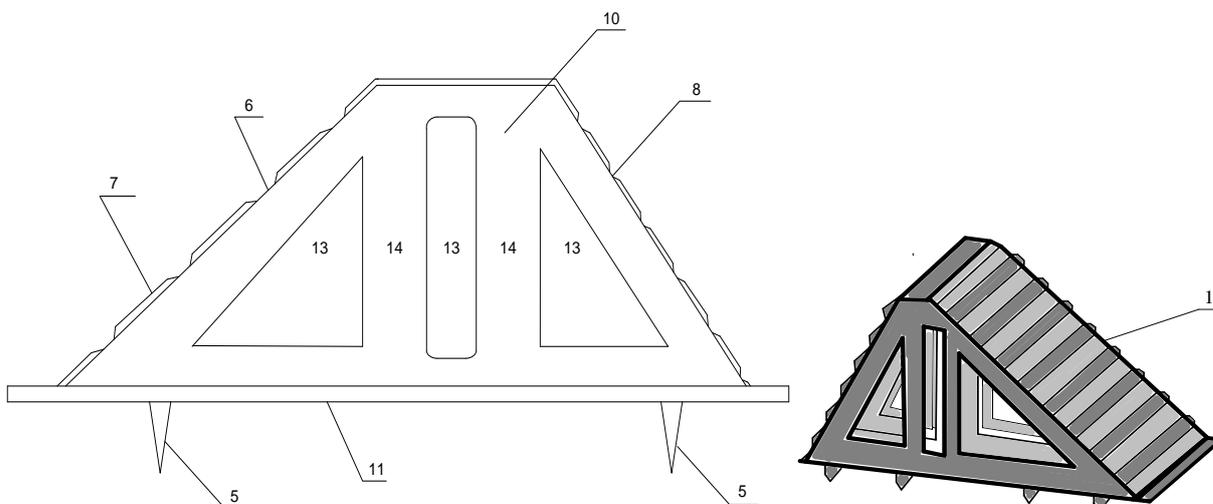


Рисунок 3. Поперечный вид упора устройства крепления автотранспортных средств к железнодорожной платформе

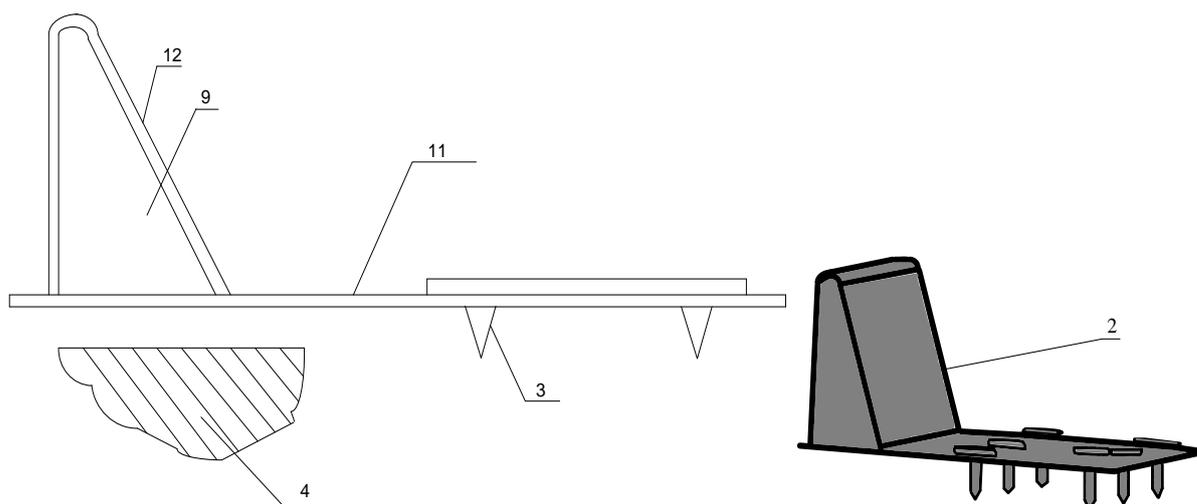


Рисунок 4. Вид боковых упор устройства крепления автотранспорта к железнодорожной платформе

Перечень обозначений структурных элементов устройства на рисунках 3 и 4: 1 – поперечный упор; 2 – продольный упор; 3 – заостренные шипы; 4 – пол стандартной платформы вид сверху; 5 – ножи; 6 – корпус; 7 – впадины типа лестница; 8 – малая принимающая грань; 9 – боковые опоры поперечных упоров; 10 – ребро; 11 – пол стандартной платформы вид сбоку; 12 – принимающая грань; 13 – технологические вырезы для уменьшения массы устройства; 14 – пластины между технологическими вырезами.

Параметры устройства разрабатываются с учетом сил, действующих на груз, колеса, крепежное средство по осям координат в процессе движения. В результате создается возможность обеспечить высокий уровень безопасности движения при креплении транспортного средства, размещенного на железнодорожной платформе, за счет комплексного расчета типа металла, толщины и его размеров, применяемых в данном устройстве.

В третьей главе диссертации под названием «Планирование контрейлерных перевозок при взаимодействии наземных видов транспорта» обоснованы факторы, влияющие на технологию контрейлерных перевозок, на основе теории множеств разработана модель определения транспортных потоков, разработана технология выбора маршрутов при сборке автотранспортных средств для подвижного состава на контрейлерном терминале.

Из значений коэффициентов корреляции Спирмена следует, что в наибольшей степени зависимая переменная pb (грузооборот контрейлерных перевозок, млн. т) зависит от переменной (регрессора) vt (ВВП транспортных услуг, млрд. долл.США), а коэффициент значимости $p=0,049<0,05$, (требуется соблюдение условия доверительного интервала 95%). Кроме того, по степени зависимости значение pb зависит от переменных at {грузооборот автомобильного транспорта, млн. тонн}, rt {грузооборот железнодорожного транспорта, млн. тонн}, для которых значение p равно $p=0,104>0,1$ (доверительный интервал 90%). И, наконец, pb достаточно слабо коррелирует с ad (автомагистрали с твердым покрытием) и vu (внешнеторговый оборот транспортных услуг), при степени значимости $p=0,133>0,1$. Остальные переменные имеют коэффициенты корреляции при $pb<0,5$, следовательно они не коррелируют с зависимой переменной.

Рассматривая коэффициенты корреляции независимых переменных между собой, следует отметить высокую степень корреляции и даже полную коллинеарность некоторых переменных (рисунок 5). Это означает, что подобные переменные нельзя рассматривать в качестве независимых регрессоров одновременно. Для более наглядной картины корреляции, в частности наличия прямой и обратной связи между переменными следует рассмотреть график плотности распределения относительно переменных.

	pb	vu	vo	ad	rd	vt	at	rt
pb	—							
vu	-0.509	—						
vo	0.295	-0.530	—					
ad	-0.509	1.000	-0.530	—				
rd	0.295	-0.530	1.000	-0.530	—			
vt	0.648	-0.902	0.702	-0.902	0.702	—		
at	0.552	-0.914	0.726	-0.914	0.726	0.988	—	
rt	0.552	-0.914	0.726	-0.914	0.726	0.988	1.000	—

Рисунок 5. Матрица корреляции Спирмена в статистическом наборе Jamovi

Как показано на рисунке 5 величина их цветowych пятен на матрицах позволяет точно определить корреляционную связь между парой переменных (малая площадь указывает на высокую корреляцию). Расчетные значения коэффициентов корреляции, графики плотности распределения позволяют установить связь между зависимой переменной и влияющими факторами. Регрессионная модель для независимой переменной pb построена методом наименьших квадратов.

На основе рассчитанных значений и критериев уравнение регрессии адекватно характеризует построенную модель:

$$pb = -1,03 - 0,000832 \cdot at + 0,00457 \cdot vt + 0,0303 \cdot rt \quad (10)$$

С помощью уравнения (10) создается возможность прогнозирования грузооборота контейнерных перевозок на последующие годы.

Корреляционный анализ выбранных факторов, влияющих на величину грузооборота контейнерных перевозок, а также построение реалистичного уравнения множественной регрессии (10) позволяют сделать следующие выводы: грузооборот контейнерных перевозок напрямую зависит от величины ВВП по транспортным услугам; обратно зависит от грузооборота автомобильного транспорта, так как автомобильный транспорт является наиболее сильной альтернативой контейнерным перевозкам (следует отметить, что корреляционный анализ показывает прямую зависимость, но уравнение множественной регрессии (10) показывает обратную зависимость); напрямую зависит от грузооборота железнодорожного транспорта, так как контейнерные перевозки являются частью железнодорожного транспорта; обратно зависит (в слабой степени) протяженности автомобильных дорог с твердым покрытием, что обосновано, поскольку по этим дорогам совершаются конкурирующие перевозки автомобильного транспорта; обратно зависят (в слабой степени) от величины внешнеторгового оборота по транспортным услугам, и объясняющимся, вероятно, слабостью корреляции и малым количеством наблюдений.

В рамках исследования проведен корреляционный анализ факторов, влияющих на грузооборот контейнерных перевозок в Республике Узбекистан. Основные факторы, влияющие на грузооборот контейнерных перевозок, и степень их влияния определялись статистическими методами. На основе данных за десять лет была построена корреляционная матрица, а также регрессионная модель грузооборота. Полученные результаты позволяют строить прогнозы грузооборота контейнеров на 2-4 года с 95 % доверительным интервалом. Таким образом, при составлении прогнозов на перспективное развитие контейнерных перевозок в Республике Узбекистан необходимо учитывать степень и направленность влияния выбранных факторов. Адекватное применение представленных математических методов не только обеспечивает надежность, но и повышает эффективность технологии.

Принималось во внимание, что транспортные средства для сборки состава поездов могут находиться в различных направлениях и количествах, независимо от того, связаны они друг с другом или нет. Это предотвращает чрезмерное время простоя при формировании контейнерного поезда.

С учетом распределения в оценочном учете основных критериев, влияющих на выбор регионов поставки подвижных составов, а также рейтинговой оценки критериев выбирается наилучшая зона поставки. При сборке автотранспорта для подвижного состава на контейнерном терминале

рейтинговые оценки рассчитываются исходя из уровня значимости всех критериев. При этом учитывается прямая или обратная зависимость критериев. Количество критериев отбора в соответствии с степенью значимости критериев может быть определена в виде 100% от общего значения или $\sum_{j=1}^m a_j = 1$.

Общий вид выбора регионов доставки могут быть показаны в таблице 1.

Таблица 1.

Обзор факторов, влияющих на выбор регионов доставки

Критерии	Степень значимости	Рейтинговая оценка регионов доставки				
		A ₁	A ₂	A ₃	...	A _i
m ₁	α ₁	β ₁	β ₂	β ₃	...	β _i
m ₂	α ₂	λ ₁	λ ₂	λ ₃	...	λ _i
...
m _j	α _j	δ ₁	δ ₂	δ ₃	...	δ _i
Общий рейтинг	$\sum_{j=1}^m \alpha_j = 1$	F ₁	F ₂	F ₃	...	F _i

Путем совместного применения рейтинговой оценки и уровня значимости следующим образом создается расчет общих критериальных значений:

$$\begin{cases} F_1 = \alpha_1 \cdot \beta_1 + \alpha_2 \cdot \lambda_1 + \dots + \alpha_j \cdot \delta_1 \\ F_2 = \alpha_1 \cdot \beta_2 + \alpha_2 \cdot \lambda_2 + \dots + \alpha_j \cdot \delta_2 \\ \dots \\ F_i = \alpha_1 \cdot \beta_i + \alpha_2 \cdot \lambda_i + \dots + \alpha_j \cdot \delta_i \end{cases} \quad (15)$$

Эта формула рассчитывает значения для каждого пункта назначения с учетом критериев, влияющих на выбор регионов доставки. Благодаря разработанной модели появилась возможность выбора маршрутов при составлении контрейлерных поездов.

В четвертой главе диссертации, озаглавленной «**Комплексная экономическая оценка эффективности контрейлерных перевозок**», приведены экономическое обоснование показателей, влияющих на эффективность транспортной системы в процессе доставки грузов, сравнены технико-экономические показатели видов перевозок при доставке грузов, оценена экономическая эффективность организации контрейлерных перевозок и рассчитано воздействие контрейлерных перевозок на окружающую среду в Республике Узбекистан.

Изменение стоимости перевозки 20-тонного груза по видам транспорта на основе общей стоимости всех затрат перевозки в зависимости от расстояния и параметра груза при доставке грузов показано на рисунке 6.

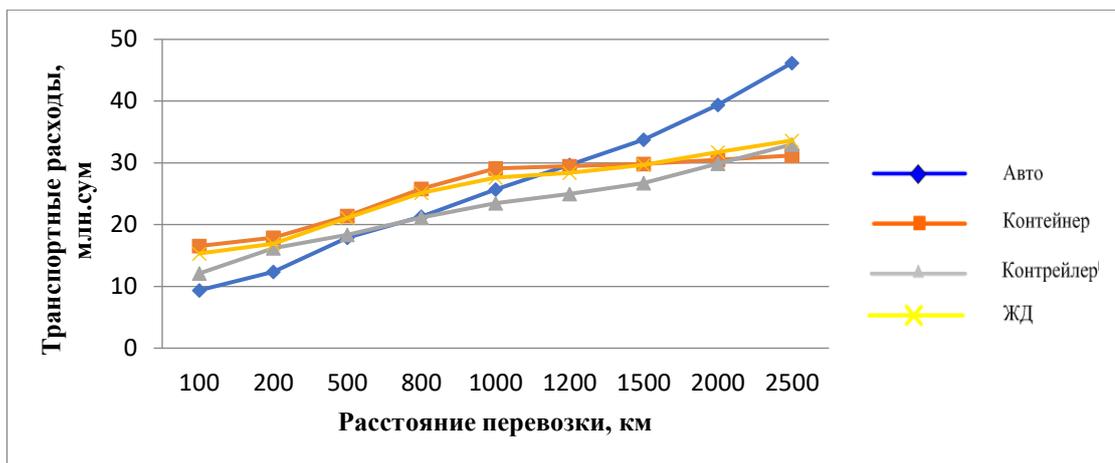


Рисунок 6. Изменение стоимости перевозки грузов на фиксированные расстояния в разрезе видов транспорта

На рисунке 6 видно, что транспортные расходы увеличиваются с увеличением расстояния. В этом случае грузоотправители могут выбрать способ перевозки в зависимости от изменения стоимости перевозки.

Изменение стоимости перевозок, приходящихся на 1 т-км, для определенных расстояний по представленным видам транспорта показано на рисунке 7.

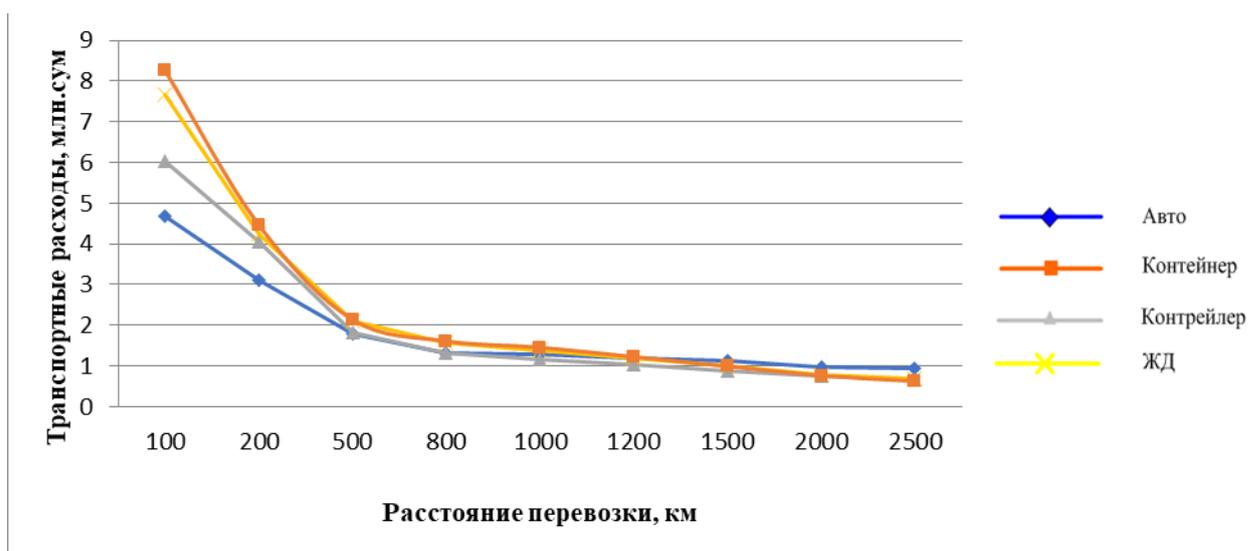


Рисунок 7. Изменение стоимости перевозок, приходящихся на 1 т-км при доставке грузов на указанные расстояния в разрезе видов транспорта

На рисунке 7 приведены результаты сравнительного анализа стоимости перевозок видов транспорта на разные расстояния. Согласно результатам этого исследования, грузоотправители смогут выбрать эффективный вид транспорта в зависимости от расстояния и веса груза.

Несмотря на то, что время, затрачиваемое на доставку, велико, надежность, регулярность, мобильность в любых условиях, а также безвредность с экологической точки зрения обеспечивают преимущество контрейлерного транспорта. Эти аспекты могут служить основанием для использования контрейлерных перевозок. Следовательно, контрейлерные перевозки приводят к увеличению срока службы дорожного покрытия для

автомобиля, уменьшению заторов на автомагистралях, а также к экономии топлива для страны, улучшению экологии окружающей среды.

Итоговая экономическая эффективность контейнерных перевозок с учетом суммарной величины расчетных текущих затрат и выгод составляет 562 млн. сум. Определен чистый дисконтированный доход с учетом капитальных вложений, текущих затрат, прибыли, а также величины ставки дисконтирования, которая будет введена для организации новой транспортной системы.

Таблица 2

Таблица расчета чистого дисконтированного дохода контейнерных перевозок

Годы, т	Капитальные затраты, млн. сум	Общая годовая экономическая прибыль, млн. сум	$\frac{1}{(1+e)^t}$	Ежегодный эффект в млн. сум	Чистая дисконтированная прибыль в млн. сум
1	1993,6	562,164	0,893	-1491,587	-1491,587
2	-	562,164	0,797	448,045	-1043,542
3	-	562,164	0,712	400,261	-643,281
4	-	562,164	0,636	357,536	-285,745
5	-	562,164	0,568	319,309	33,563

Для обоснования экономически эффективного расчета предлагаемой контейнерной перевозки определяется величина индекса рентабельности:

$$E_r = \frac{722672832 - 160508688}{0,12 \cdot 1993600000} = 2,35$$

Индекс рентабельности $E_r > 1$ удовлетворяет условию и считается экономически эффективным.

Срок окупаемости определяется путем расчета затрат на железнодорожный и автомобильный транспорт при организации контейнерных перевозок:

$$T_x = 4 + \frac{|-285,745| \cdot (5 - 4)}{33,563 + |-285,745|} = 4,89 \text{ год.}$$

Учитывая общие затраты и экономию, срок окупаемости новой транспортной системы можно рассматривать как 4,89 года. Это, в свою очередь, свидетельствует о соответствии системы контейнерных перевозок требованиям установленных норм, а также о надежности этих перевозок.

Важным является и расчет экологического воздействия контейнерных перевозок в Республике Узбекистан. Следует отметить, что интеграция такого транспорта влияет на окружающую среду. Расчеты были сделаны для определения этого эффекта. При этом использовалась следующая формула:

$$E_{ek} = m_z \cdot S, \quad (16)$$

где E_{ek} – показатель снижения воздействия на окружающую среду за счет интеграции контейнерного способа транспортировки;
 m_z – километровая эмиссия (выбросы) вредного компонента CO_2 ;
 S – расстояние перевозки, км.

При расчете того, как изучаемый способ транспортировки влияет на экологию страны, были произведены расчеты по маршруту Ташкент-Бухара. Расстояние между населенными пунктами 610 км. При прохождении 1 км по контейнерным перевозкам выделяется 0,1 кг углекислого газа. Однако только в рамках применения технологий, основанных на использовании дизельного топлива, за 1 километр пути выделяется 1,1 килограмма углекислого газа. На основе этих данных были рассчитаны экологические показатели, полученные в условиях контейнерных перевозок в Республике Узбекистан. Расчеты для дизельного двигателя выполнены следующим образом:

$$E_{дизель} = 1,1 \cdot 610 = 671 \text{ кг.}$$

Таким образом, в рамках использования дизельной технологии при транспортировке автомобильным транспортом по исследуемому маршруту определен выброс во внешнюю среду 671 кг углекислого газа. Также производились расчеты за контейнерные перевозки:

$$E_{Flexiwaggon} = 0,1 \cdot 610 = 61 \text{ кг.}$$

Полученные данные показали, что при использовании при использовании контейнерных перевозок в окружающую среду выделяется всего 61 кг углекислого газа, что на 90% меньше, чем при дизельной технологии.

Предлагаемый способ контейнерных перевозок положительно скажется на экологию Республики Узбекистан и послужит экономии ресурсов для компенсации ущерба внешней среде. Кроме того, значительно снижается расход на дизельное топливо. Применение этого вида транспорта экономически, социально и экологически эффективно, что становится актуальной проблемой в наше время.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам на тему «Организация железнодорожных транспортных потоков на основе контейнерных перевозок» представлены следующие выводы:

1. В результате корреляционного анализа местных и региональных перевозок грузов установлено, что основную часть перевозок составляют наземные виды транспорта, т. е. 58,1% от общего объема транспортных услуг, 60% грузооборота, 95% перевозимых грузов-железнодорожный и автомобильный транспорт. В результате обоснована необходимость повышения уровня доставки грузов на железнодорожном транспорте,

расширения транспортных возможностей и повышения экономических показателей, связанных с перевозкой грузов, на основе организации контрейлерных перевозок.

2. Совершенствована математическая модель крепления полуприцепов к различным платформам в контрейлерных перевозках с учетом плана и профиля железных дорог на основе оценки условий перемещения груза в процессе движения. В результате создается возможность смещения груза, задавать общее количество растяжек, фиксирующих нагрузку, диаметр проволоки в обмотках растяжки, степень жесткости материала растяжки.

3. Для обеспечения устойчивости транспортных средств во время движения, перевозимых на железнодорожных платформах, разработано крепежное устройство (FAP-2022-0402) многократного использования. В результате можно надежно закрепить транспортные средства разных размеров и веса за меньшее время, а за счет эффективного использования каждого упора достигается повышение эффективности фиксации и более высокий уровень безопасности движения в технологии транспортировки контрейлеров.

4. Степень влияния факторов, указывающих на зависимость грузооборота контрейлерных перевозок в Республике Узбекистан, определена статистическими методами, и на основе данных за десятилетие построена корреляционная матрица, а также регрессионная модель грузооборота. Полученные результаты, позволяют создавать возможность прогнозирования увеличения грузооборота контрейлеров на 2-4 года с доверительным интервалом 95% и осуществлять контрейлерные перевозки с учетом неравномерности движения грузопотоков.

5. Разработана технология выбора маршрутов формирования состава на интермодальных терминалах с учетом рейтинговой оценки и уровня значимости критериев, связанных с перевозкой автотранспорта на железнодорожном транспорте. В результате, чтобы обеспечить конкурентоспособность железнодорожного транспорта и повысить эффективность обслуживания пользователей, создана возможность выбора территории доставки транспортного средства на контрейлерные терминалы.

6. Результаты исследования внедрена в УП и «Ташкентский региональный железнодорожный узел» АО «Узбекистон темир йуллари» и АО «Узтемирйулконтейнер». В результате сокращено время, затрачиваемое на технологические операции, выполняемые на терминалах перегрузки, достигнуто снижение затрат на разгрузку за счет сокращения затрат на переработку при доставке грузов, транспортировке автотранспорта, загруженного на железнодорожную платформу, исходя из требований безопасности движения, создана возможность сократить выбросы вредных элементов во внешнюю среду на 90%. Общая годовая экономическая эффективность составляет 562 млн. сум.

**TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY
SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDED
SCIENTIFIC DEGREES PhD.15/31.08.2022.T.73.01**

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

BOBOEV DIYOR SHOMUROTOVICH

**ORGANIZATION OF RAILWAY TRANSPORT FLOWS BASED ON
PIGGYBACK TRANSPORTATION**

05.08.03 – Operation of railway transport

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2024

The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) on technical sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of Higher Education, Science and innovation of the Republic of Uzbekistan under B2023.2.PhD/T3750.

The dissertation has been prepared at Tashkent state transport university.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Scientific Council (www.tstu.uz) and on the web site of «ZiyoNet» Information and education portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor: **Adilova Ziyoda Gafurdjanovna**
doctor of technical sciences, professor

Official opponents: **Masharipov Masud Numonzhonovich**
doctor of technical sciences, associate professor

Joraboyev Kamoljon Abdumominovich
candidate of technical sciences

Leading organization: **Turin polytechnic university**

The defense will be take place on 15.05.2024 at 14⁰⁰ o'clock at the meeting of Scientific Council PhD.15/31.08.2022.T.73.01 at Tashkent state transport university. Address: 1, Temiryo'lhilar str., Tashkent 100167, Uzbekistan. Phone: (+998 71) 299-00-01, fax: (99871) 293-57-57, e-mail: rektorat@tstu.uz

The doctoral (PhD) dissertation can be reviewed at the Information-Resource Center of the Tashkent state transport university (Registration number – 159). Address: 1, Temiryo'lhilar str., Tashkent 100167, Uzbekistan. Phone: (+998 71) 299-05-66).

Abstract of dissertation was distributed on 15.05.2024 year.
(mailing record №39 on 30.04.2024 year).



N.M. Aripov
Chairman of Scientific council
on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

Sh.M. Suyunbaev
Scientific secretary of the Scientific council
on awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

M.X. Rasulov
Chairman of the Scientific seminar
under Scientific council on
awarding scientific degrees,
candidate of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study is the piggyback consists in the organization of rail transport flows on the basis of transportation.

Tasks of the research:

substantiation of the need to organize piggyback transportation through indicators of growth of cargo flows in the interaction of railway and road transport;

improvement of the mathematical model for the transportation of semi-trailers when organizing piggyback transportation;

study of the conditions and requirements for securing vehicles to platforms when organizing piggyback transportation by rail;

development of a device for fastening vehicles to a railway platform based on the interaction of ground modes of transport;

development of a model for determining traffic flows and technology for selecting routes for forming trains when organizing piggyback transportation.

The object of research is the terminals where technological operations with piggybacks on railway transport are carried out, and the areas for organizing their movement.

The subject of the research is the development and methods of organizing container transportation and the effective use of vehicles in the cargo delivery system.

The scientific novelty of the research is as following:

the mathematical model for attaching semi-trailers to various platforms during piggyback transportation has been improved based on an assessment in cases of cargo displacement during movement, taking into account the plan and profile of the railway;

scientifically substantiated determination of the optimal value of the forces acting on the fastening guy wires loaded onto the railway platform and their geometric parameters by means of mathematical modeling;

a model of transport flows of trains at intermodal terminals for the transportation of special cargo on piggybacks has been developed, taking into account the freight turnover in the railway system;

the technology of choosing routes for collecting train contents was developed on the basis of determining their impact levels, taking into account the factors related to the vehicles in railway transport.

The structure and volume of the dissertation.

The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the dissertation is 114 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I часть; I part)

1. Бобоев Д.Ш. Обоснование факторов, влияющих на технологию контейнерных перевозок / Бобоев Д.Ш., Мухамедова З.Г., Якупбаев Х.М // Известия трансба. – 2022-йil. – №3 (51). – С. 136-144 (05.00.00; №111).

2. Boboev D.Sh. Choose types of transport and improve their cooperation in the process of delivery of cargo / Boboev D.Sh., Bozorov R.Sh., Shermatov E.S. // Экономика и социум. – 2021. – №5 (84). – P. 98-105 (11.00.00; №11).

3. Boboyev D.Sh. Yuklarni yetkazib berish jarayonida zamonaviy tashish tizimini takomillashtirishni tadqiq qilish / Boboyev D.Sh., Muxamedova Z.G. // Railway transport: topical issues and innovations. – 2022. – №1. – 15-24 b. (05.00.00; OAK Rayosatining 2020-yil 30-noyabrdagi 288/14-sonli qarori).

4. Boboev D.Sh. Modeling of regional contrailer transportation / Boboev D.Sh., Mukhamedova Z.G., Yakupbaev Kh.M. // Railway transport: topical issues and innovations. – 2022. – №4. – 17-21 b. (05.00.00; OAK Rayosatining 2020-yil 30-noyabrdagi 288/14-sonli qarori).

5. Boboyev D.Sh. Yuklarni yetkazib berishda avtomobil va kontreyler tashishlarning xarajatlarini iqtisodiy taqqoslash / Boboyev D.Sh., Muxamedova Z.G., Abdullayev R.Y. // The scientific journal vehicles and roads. – 2023. – №2. – 164-172 b. (05.00.00; attestatsiya komissiyasining 2020-yil 30-iyuldagi 01-10/1103-sonli xati).

II bo'lim (II часть; II part)

6. Boboev D.Sh., Shihnazarov J.A., Dehkonov M.M., Ikramova D.Z. Choice of an efficient mode of transport on the basis of comparison of technical and economic indicators of types of transport // E3S Web of Conferences 389, 05032, 2023-yil, 1-7 pp. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338905032>

7. Boboev D.Sh., Shihnazarov J.A., Shermatov E.S., Bozorov R.Sh. Comparison of technical and economic performance of wire and chain tracks used in strengthening loads in open traffic // AIP Conference Proceedings 2612, 060024 (2023), 1-7 pp. <https://doi.org/10.1063/5.0130838>

8. Boboev D.Sh., Shihnazarov J.A., Shermatov E.S. Investigation of the longitudinal forces acting during the transportation of flat cargo on sites in the road profiles with a slope of railway transport // AIP Conference Proceedings 2432, 030112 (2022), 1-9 pp. <https://doi.org/10.1063/5.0089976>

9. Boboyev D.Sh., Muxamedova Z.G. Istiqbolli yo'nalishlar orqali kontreyler tashish texnologiyasini tashkil etish // "Yosh ilmiy tadqiqotchi" xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 2022-yil, 310-314 b.

10. Boboyev D.Sh. Kontreyler tashish texnologiyasida matematik statistika va ehtimollik nazariyasi usullarini qo'llash // Barqaror transport tizimlari – barqaror iqtisodiyot uchun, xalqaro ilmiy-texnik anjuman, 2022-yil, 513-518 b.

11. Boboyev D.Sh., Muxamedova Z.G. Zamonaviy resurs tejamkor texnologiyalar orqali yuklarni yetkazib berishni tashkil qilish // Transportda resurs tejamkor texnologiyalar, 2021-yil, 21-23 b.

12. Boboyev D.Sh. Kontreyler terminallari orqali yuk tashishning innovatsion texnologiyasini tashkil etish // Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot, 2022-yil, №11 (11), 32-40 b.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6054769>

13. Boboyev D.Sh., Muxamedova Z.G. Kontreyler tashish texnologiyasini tashkil etishning tahlili // Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot, 2022-yil, №16 (16), 162-164 b. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6592868>

14. Boboyev D.Sh. Mahkamov O.A. Muntazam harakatlanuvchi kontreyler tashish tizimini tashkil qilish // Zamonaviy ta'lim tizimini rivojlantirish va unga qaratilgan kreativ g'oyalar, takliflar va yechimlar. 2022-yil, №32, 32-34 b.

15. Boboyev D.Sh., Muxamedova Z.G. Kontreyler tashishni qo'llash orqali ekologik xavfsiz transport tizimini tashkil etish // Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot, 2022-yil, №8 (08), 1-6 b.

16. Boboyev D.Sh., Muxamedova Z.G., Qobulov J.R., Barotov J.S., Shermatov E.S. Terminalda avtotransport vositalarini yig'ish uchun yo'nalishlarni tanlash // O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi huzuridagi Intellektual mulk agentligi tomonidan elektron hisoblash mashinalari uchun yaratilgan dasturning rasmiy ro'yxatdan o'tkazilganligi to'g'risidagi guvohnoma. № DGU 2023 1116, 13.02.2023-y.

Avtoreferat "TDTrU axborotnomasi" ilmiy-amaliy jurnali tahririyatida tahrirdan o'tkazildi va matnlarni mosligi tekshirildi (13.02.2024-y.).

Qog'oz bichmi 60x84¹/₁₆. Rizograf bosma usuli Times New Roman garniturasida. Shartli bosma tabog'i: 2,8 b.t. Adadi: 70 nusxa. Buyurtma № _43-11/2024 Nashrga ruxsat etildi: 30.04.2024 y.

Toshkent davlat transport universiteti bosmaxonasida chop etilgan.
Manzil: 100167, Toshkent shahar, Temiryo'lchilar ko'chasi, 1-uy.