

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

МЕРГАНОВ АВАЗ МИРСУЛТАНОВИЧ

ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДА ИДИШ-ҚАДОҚЛИ ЮКЛАРНИ
ТАШИШНИ ТАШКИЛЛАШТИРИШ ЖАРАЁНЛАРИ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.08.03 – Темир йўл транспортини ишлатиш

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2020

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси**

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

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

Мерганов Аваз Мирсултанович

Темир йўл транспортида идиш-қадокли юкларни ташишни
ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштириш.. 3

Мерганов Аваз Мирсултанович

Совершенствование технологии процессов организации перевозок
тарно-упаковочных грузов на железнодорожном транспорте 21

Merganov Avaz Mirsultanovich

Improvement of technology of processes of organization of
transportation of cargo-packaging goods by railway 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 42

**ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

МЕРГАНОВ АВАЗ МИРСУЛТАНОВИЧ

**ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДА ИДИШ-ҚАДОҚЛИ ЮКЛАРНИ
ТАШИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ЖАРАЁНЛАРИ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.08.03 – Темир йўл транспортини ишлатиш

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2020

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида №В2019.4.PhD/Т1472 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Тошкент темир йўл муҳандислари институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tashiit.uz) ва "ZiyoNet" Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Хаджимухаметова Матлуба Адиловна
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Худайберганов Кобилжон Тахирович
техника фанлари доктори, профессор

Журабоев Камолжон Абдумунинович
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

**Тошкент автомобиль йўллари
лойихалаш, қуриш ва эксплуатацияси
институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент темир йўл муҳандислари институти ҳузуридаги PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «10» 07 соат 13:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 100167, Тошкент, Одилхужаев кўчаси, 1 уй. Тел.: (99871) 299-00-01; факс: (99871) 293-57-54; e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru.

Диссертация билан Тошкент темир йўл муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (041 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100167, Тошкент, Одилхужаев кўчаси, 1 уй. Тел: (99871) 299-05-66.

Диссертация автореферати 2020_ йил « 03 » 07 кун тарқатилди.
(2020 йил « 03 » 04 даги 012 рақамли реестр баённомаси).



А.И. Адилходжаев
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

Я.О. Рузметов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.н.

Н.Н. Ибрагимов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар раиси,
т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда транспорт тармоғи олдидаги ўта муҳим вазифалардан бири қўшимча юк оқимларини жалб этиш, бундан келиб чиқиб, тегишли даромад олишдан иборат. Идиш-қадокли юкларни темир йўл омборлари орқали етказиб беришнинг мавжуд тизимларини таҳлил қила туриб, аксарият ҳолатларда транспорт воситаларининг юк операцияларини кутиб туриш ҳоллари юз бериши, ҳамда юк ортиш-тушириш ишлари остида белгиланган меъёридан ортиқча туриб қолишлар кўп маротаба кузатилишига ишонч ҳосил қилиш мумкин. Дунёнинг АҚШ, Япония, Канада, Германия, Франция, Италия ва Буюк Британия каби турли мамлакатларида идиш-қадокли юкларни темир йўл транспортида ташишни ташкиллаштиришда юклар оқимининг оқилона илгарилаши ва юклар бутлиги таъминлаш учун юк бирликлари йириклаштирилмоқда. Шу жиҳатдан кросс-докинг технологияси асосида идишли-қадокли юкларни ташиш жараёнларини бошқаришни янада такомиллаштиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Дунёда идиш-қадокли юкларни темир йўл ва бошқа транспорт турларида ташишни ташкиллаштириш жараёнларини технологиясини такомиллаштиришга бағишланган илмий-тадқиқот ишлари амалга оширилмоқда. Ушбу йўналишда юк, идиш ва транспорт воситаси параметрларининг энг оқилона қийматларини танлаш ва кросс-докинг технологиясини қўллаш асосида идиш-қадокли юкларни ташиш жараёнини ташкиллаштириш даражасини ошириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Шу билан бирга, юк оқимининг берилган параметрлари асосида ташиш технологияси даражасини ошириш ва транспорт пакетларини қайта юклаш жараёнларни тезлаштириш учун транспорт воситаларига идишли-қадокли пакетларни оқилона жойлаш ва темир йўл омборларини жойлаштириш, режалаштириш ва фаолият кўрсатишига доир алгоритмлар ва уларнинг дастурий таъминотини ишлаб чиқиш зарур ҳисобланмоқда.

Ўзбекистон Республикасида транспорт тизимларини ривожлантириш, шу жумладан юкларни ташиш технологияси жараёнларини такомиллаштириш ва экспорт-импорт салоҳиятини такомиллаштириш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикасини 2017-2021 йилларда ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида булардан ташқари, “...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш ... иқтисодиётда ресурслар сарфини қисқартириш, ... ишлаб чиқаришда энергия тежайдиган технологияларни кенг татбиқ этиш, ... йўл-транспорт, муҳандислик-коммуникация ва ижтимоий инфратузилмаларни ривожлантириш, шунингдек уларни модернизациялаш бўйича мақсадли дастурларни амалга ошириш...”¹ вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга ошириш, шу

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикаси янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар Стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон Фармони

жумладан, ташиш технологияси даражасини ошириш ва логистика объектларини жойлаштириш транспортнинг бир бутунликда ишлашининг замонавий услублари ва моделларини қўллашга қаратилган энг муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йилнинг 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармони, 2017 йил 2 декабрдаги “2018-2022 йилларга транспорт инфратузилмасини такомиллаштириш ва ташқи савдо йўналишларида юк ташиш маршрутларини диверсификациялаш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3422-сонли Қарорида, шунингдек мазкур соҳа бўйича қабул қилинган бошқа норматив-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг II. “Энергетика, энергия ва ресурс тежаш” устувор йўналишларига мувофиқ равишда бажарилган.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Идиш-қадокли юкларни ташиш, ташишлар технологияси даражасини ошириш, идиш-қадокли темир йўл транспортда юкларни транспорт воситаларига оқилона жойлаштиришни тадқиқ этишга доир илмий-техник ишлар таҳлили ушбу соҳада каттагина назарий ва амалий ютуқларга эришилганлигини кўрсатади. Идиш-қадокли юкларни ташиш ва транспортни нисбатан рационал режалаштириш йўллари излаш, ҳамда юк оқимини оптимал тарзда силжитиш (илгарилатиш) муаммоларига бағишланган кўп сонли тадқиқотлар чоп этилган. Идиш-қадокли юкларни МДХ ва хорижий мамлакатларининг турли транспорт турларида ташиш услублари ва усуллари мавжуд ва ишлаб чиқилмоқда. Темир йўл транспортда идиш-қадокли юкларни ташишни ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштиришга қаратилган кенг қўламли илмий тадқиқотлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида, жумладан: Пекин транспорт университети (Хитой), Флорида технология институти (АҚШ), Дрезден техника университети (Германия), Петербург давлат темир йўллар университети (Россия), Россия транспорт университети (Россия), Бутунроссия темир йўл транспорти илмий-тадқиқот институти (Россия), Тошкент темир йўл муҳандислари институтида (Ўзбекистон) олиб борилмоқда.

Темир йўлларда юкларни ташишни ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштиришга қаратилган назарий ва амалий масалаларга доир тадқиқотлар билан М.А. Mujica, J.A. Widmer, Y. Junmin, A.G. Tarnowski, O.B. Маликов, A.A. Смехов, B.A. Болотин, A.T. Дерibas, Г.П. Гринеvич, A.C. Балалаев, A.K. Пашуков, X.T. Туранов каби чет элнинг етакчи олимлари илгари ва бугунги кунда шуғулланиб келган бўлсалар, шунингдек Н.Н. Ибрагимов, C.T. Худайберганов, Э.Т. Туйчиев,

С.М. Жумабаев, О.С. Турдиматов, М.Х. Расулов, М.А. Хаджимухаметова, Ж.Р. Кобулов, Д.И. Илесалиев, Ш.М. Суюнбаев, А.А. Светашев, К.А. Журабоев сингари маҳаллий олимлар ҳам уларни кўриб чиқилишига катта ҳисса қўшдилар. Улар турли йилларда ўз тадқиқотлари жараёнида бир мунча ижобий натижаларга эришганлар.

Маҳаллий ва хорижий амалиёт шундан далолат берадики, юкни темир йўл транспорти орқали ташишни ташкил этишда, юк, идиш ва транспорт воситаси параметрларининг бир-бирига кўрсатадиган таъсирга бағишланган илмий-тадқиқотлар натижалари кенг кўламда ўрганилмаган. Шунингдек кросс-докинг технологиясининг юклар оқими илгариллашига кўрсатадиган таъсирга оид илмий-тадқиқотлар ҳам тўлиқ олиб борилмаган. Темир йўл транспортининг мижозлар билан темир йўл омборлари орқали ўзаро ҳамкорлик қилишининг янги шакллари етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг дисертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент темир йўл муҳандислари институти илмий-тадқиқот ишлари режасига киритилган №ЁБВ-Атех-2018-223-сон “Идишли-донали юкларни пакетларда ташишни ташкиллаштириш услубиётини ишлаб чиқиш”, №131-сон ““Ўзбекистон темир йўллари” АЖ Бекобод станцияси ва “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖнинг ўзаро ҳамкорлиги технологик жараёнини ишлаб чиқиш”, №2303-сон ““Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ янги логистика маркази терминаллари қайта ишлаш қобилиятининг кутилаётган юклар оқими ҳажмига мувофиқлигини тадқиқ этиш” мавзуларидаги лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади кросс-докинг усулуни қўллаш асосида темир йўл транспортида идиш-қадокли юкларни ташишни ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

темир йўл ва автомобиль транспортининг ўзаро ҳамкорлигини кросс-докинг технологиясини, шунингдек унинг юклар ташишни ташкиллаштиришга таъсирини асослаш;

темир йўл транспорти билан идиш-қадокли юкларни етказиб бериш жараёнларини тадқиқ этиш;

юк, идиш ва транспорт воситаси параметрларининг ўзаро таъсирини аниқлаш услубини ишлаб чиқиш;

темир йўл омборларининг мижозлар билан ўзаро ишлаш муносабатлари шаклини яхшилаш учун омборларни рационал режалаштиришнинг математик моделини ишлаб чиқиш;

етказиб бериш занжирларида юк оқимларини рационал илгарилатиш учун кросс-докинг технологиясининг математик моделини ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти сифатида идиш-қадокли юкларни қайта юклаб-ортиш амалларини бажарувчи темир йўл станциялари олинган.

Тадқиқот предмети кросс-докинг технологиясини қўллаш йўли билан идиш-қадокли юкларни ташишни ташкил этиш ҳисобланади.

Тадқиқот усуллари. Транспорт воситаларига идиш-қадокли юкларни жойлаштириш ва уларни ташиш, комбинаторика, йўналтирилган саралаш, тармоқли режалаштириш, ягона харажатлар ставкалари усуллари ва алгоритмлар назариясидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

омборхона мажмуаларида идиш-қадокли юкларнинг қайта ортилиш жараёнларини тезлаштириш учун темир йўл ва автомобиль транспорти ўзаро бирга ишлашининг ташишларни ташкиллаштиришга кўрсатадиган таъсирини ҳисобга олган ҳолда такомиллаштирилган кросс-докинг технологияси асослаб берилган;

ташишлар технологияси даражасини ошириш учун юк, идиш ва транспорт воситаси параметрларининг энг оқилона қийматларини танлаш асосида идиш-қадокли юкларни транспорт воситаларига рационал жойлаштириш услубиёти ишлаб чиқилган;

етказиб бериш логистика занжирларини оптималлаштириш учун кросс-докинг технологиясини қўллаш асосида темир йўл омборлари оқилона режалаштирилиши ва фаолиятининг математик модели ишлаб чиқилган;

юк бирликларига йўл давомида турли хил омиллар таъсирини асослаш учун уларни етказиб бериш шарт-шароитларига доир экспериментлар ўтказиш асосида алоҳида ҳарорат режимини талаб қиладиган идиш-қадокли юкларни ташиш параметрлари аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

транспорт идиши ва воситаларининг юк кўтариш қобилиятидан оқилона фойдаланиш учун идиш-қадокли юклар оқимининг берилган параметрлари асосида юк бирликларини турли транспорт воситаларига оптимал тарзда жойлаштириш алгоритмлари ва уларнинг дастурий таъминоти ишлаб чиқилган;

транспорт воситалари юк кўтариш қобилиятидан фойдаланишни яхшилаш мақсадида йўналтирилган саралаш усули асосида юк, идиш ва транспорт воситаси параметрларининг энг рационал қийматини танлаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги мавжуд усул ва назариялардан фойдаланилганлиги, тадқиқотнинг мантиқий жиҳатдан тўғри тузилиши, ҳамда олинган назарий хулосаларнинг экспериментал тадқиқотлар натижаларига мувофиқлиги, тадқиқот доирасида ишлаб чиқилган таклиф ва тавсияларни амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти идиш-қадокли юкларни ташишни ташкиллаштиришда уларни йўл давомидаги иқлим шароитлари таъсиридан асраб, сифатини таъминлаш, ҳамда транспорт идиши ва ташишда ишлатилаётган транспорт воситаларидан оптимал фойдаланиш мақсадида кросс-докинг технологиясини такомиллаштириш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти идиш-қадокли пакетларни усти ёпиқ ва рефрижератор вагонлар, контейнерлар ва автотранспорт воситаларига энг оптимал тарзда жойлаштириш алгоритмларини

яратилганлиги, ташилаётган юкларни турли ҳарорат режимларида ортикча совуб кетишдан ва қизишдан сақлаш даражасини ошириш мақсадида “термопакет”дан фойдаланиш бўйича таклиф этилган тавсиялардан фойдаланилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Идиш-қадокли юкларни темир йўл транспортида ташишни ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

идиш-қадокли пакетларни усти ёпиқ ва рефрижератор вагонлар, контейнерлар ва автотранспорт воситаларига энг рационал тарзда жойлаштириш усуллари “ЎТЙ” АЖ тасарруфига кирувчи “Юк ва тижорат ишлари бошқармаси”да транспорт воситалари юк кўтариш қобилиятидан фойдаланишни яхшилаш ва ташиш технологияси даражасини ошириш учун жорий этилган (“ЎТЙ” АЖнинг 2020 йил 8 июндаги 01/2080-20-сон маълумотномаси). Натижада транспорт воситасидаги юкларнинг транспорт партиялари оғирлигини 7-12%га ошириш ва темир йўл транспорти жозибадорлигини яхшилаш имкони яратилган;

идиш қадокли юклар оқимининг берилган параметрлар асосида темир йўл омборларини жойлаштириш ва режалаштириш моделлари “ЎТЙ” АЖ тасарруфига кирувчи “Логистикани ривожлантириш ва рақамлаштириш бош бошқармаси”да етказиб беришнинг логистик занжирларини оптималлаштириш учун жорий этилган (“ЎТЙ” АЖнинг 2020 йил 8 июндаги 01/2080-20-сон маълумотномаси). Натижада темир йўл транспортида транспорт хизматлари мажмуаси мавжудлигини кенгайтириш, механизациялаш даражаси ва иш унумдорлигини ошириш имкони яратилган;

кросс-докинг технологиясини қўллаш йўли билан темир йўл омборининг ишини юритиш модели “ЎТЙ” АЖ тасарруфига кирувчи “Логистикани ривожлантириш ва рақамлаштириш бош бошқармаси”да омбор майдони ва транспорт воситаларидан оптимал фойдаланиш учун жорий этилган (“ЎТЙ” АЖнинг 2020 йил 8 июндаги 01/2080-20-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижаси транспорт воситаларининг ортиш-тушириш операцияларида туриб қолиш вақтини қисқартириш ва идиш-қадокли юкларнинг омборхона 1 м² майдонига тушадиган юкламасини кўпайтириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Диссертация тадқиқотининг назарий ва амалий натижалари 2 та халқаро ва 5 та республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда апробациядан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 26 та илмий иш чоп этилган. Шундан, 15 та журнал мақолалари, шу жумладан 5 та республика ва 10 та халқаро журналларда нашр этилган. Ўзбекистон Республикаси Олий Аттестация Комиссияси томонидан тавсия этилган илмий нашрларда 9 та илмий мақола, жумладан, 4 та республика, 5 та халқаро журналларда чоп қилинган, ҳамда ЭҲМ дастурларига 4 та гувоҳномалар мавжуд.

Диссертация тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, бешта боб, хулоса, адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 112 бетдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

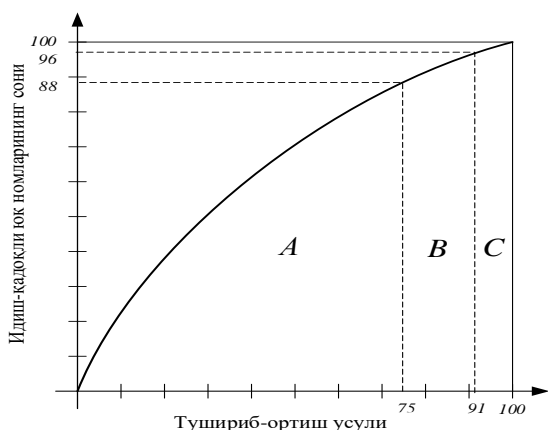
Кириш қисмида ишнинг долзарблиги асосланиб, масаланинг ҳолати ёритилган, тадқиқот мақсади ва вазифалари шакллантирилган, тадқиқот объекти ва предмети тавсифлари берилган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилиб, илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, ишончлилиги, назарий ва амалий аҳамияти асосланган, илмий тадқиқотларнинг ишлаб чиқаришга татбиқ этилган натижалари тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Идиш-қадокли юкларни темир йўл транспорти билан ташишни ташкиллаштириш масаласининг замонавий ҳолати”** деб номланган биринчи бобида идиш-қадокли юкларни темир йўл орқали ташиш тизими ривожланишининг таҳлили ва замонавий ҳолати кўриб чиқилган ва келтирилган. Таҳлил асосида темир йўл омборларида “кросс-докинг” технологиясини қўллаш йўли билан етказиб беришлар занжирига тузатиш киритиш зарурлиги тўғрисида хулоса қилинган. Ушбу омборлар вазифаси – корхоналар ишидаги номутаносибликни мувофиқлаштириш ва юклар оқими параметрларини навбатдаги элемент талабларига мослаштириб тузишдан иборат бўлади.

Таҳлил натижаларига кўра тушириб-ортиш ва транспорт-омборхона операциялари билан боғлиқ харажатлар умумий сарф-харажатларнинг тахминан ярмини ташкил этиши аниқланган. Бугунги кунга келиб Ўзбекистон Республикасида амал қилаётган юк ташишни ташкиллаштириш тизими кўп ҳолларда юкни қайта ортишда қўл меҳнатини қўллаш билан боғлиқ. Бундан ташқари, бу масала узоқ йиллардан бери “сояда” қолиб кетиб, бу унинг ҳам амалий, ҳам назарий жиҳатдан етарли даражада ўрганилмай қолиб кетишига сабаб бўлган. Юкларни пакетли ташиш услубига ўтиш мазкур масалани ҳал этиши мумкин, чунки бу ҳолда товарларнинг муддатида етказиб берилиши таъминланиб, логистик харажатлари камаяди, ҳамда ташиш маданияти ва иш унумдорлиги ошишига эришилади.

Темир йўл омборларида қайта ишлов бериладиган юклар номенклатурасини таҳлил қилиш учун юкларни қуйидаги гуруҳлар бўйича ажратиш модели қўлланилган (1-расм): *A* гуруҳи – асосий сақланиш участкаси орқали тушириб-ортиладиган идиш-қадокли юклар; *B* гуруҳи – саралаш ва вақтинча сақлаш участкаси орқали тушириб-ортиладиган идиш-қадокли юклар; *C* гуруҳи – бевосита бир транспорт туридан бошқасига ортиладиган идиш-қадокли юклар.

1-расмдан кўриниб турибдики, *A* гуруҳга оид юклар улуши асосий сақлаш участкаси орқали ортиб-туширишда 75% ни ва барча номдаги юклардан 88% ни ташкил қилар экан; *B* гуруҳи саралаш ва вақтинча сақлаш



1-расм. Идиш-қадокли юкларнинг номенклатуравий номлари бўйича сони ва тушириб-ортиш усулининг ABC-таҳлили

участкаси орқали тушириб-ортиш юкларнинг 16% ини, барча номдаги юкларнинг 8% ини; C гуруҳи, тўғридан-тўғри вариант бўйича тушириб ортилган юкларнинг 9% ини, ҳамда барча номдаги юкларнинг 4% ини ташкил қилади.

C гуруҳининг камраб олиш даражасини кенгайтириш, яъни бевосита бир транспортдан бошқасига ортиладиган идиш-қадокли юкларнинг улушини кўпайтириш мақсадида “кросс-докинг” технологияси тавсия этилган.

Технологияни тузиш тамойилларидан келиб чиқиб, темир йўл омборларида олти турдаги кросс-докинг технологияси тури ажратиб олинган:

1. Юкни анъанавий тарзда тўғридан-тўғри тушириб-ортиш – юк бирлигини қисмларга ажратмаган ҳолда транспорт воситаси алмаштирилади;

2. Кросс-докинг 1 варианты – юк транспорт пакетини тузиш билан вагондан автомобиль транспортига ортилади;

3. Кросс-докинг 2 варианты – битта юк жўнатувчи – бир нечта юк қабул қилувчи. Бир неча машина узатилиб, уларда юк сўнгги юк қабул қилувчига жўнатилади;

4. Кросс-докинг 3 варианты – бир нечта юк қабул қилувчи. Бир неча машина узатилиб, уларда юк транспорт пакетини тузилган ҳолда сўнгги юк қабул қилувчига жўнатилади.

5. Кросс-докинг 4 варианты – вагондан тушириб-ортишда етказиб келинган юкка омборда сақланаётган юк қўшилади;

6. Кросс-докинг 5 варианты – вагонга тушириб-ортишда етказиб келинган юкка омборда сақланаётган юк қўшилади, транспорт пакети тузилади.

“ЎТЙ” АЖ нинг минтақавий темир йўл узеллари бўйлаб кенг истеъмол қилинадиган товарларидан пакетлаш учун яроқли юк оқимларининг нисбий ҳажмлари таҳлил қилиниб, Ўзбекистон Республикаси ҳудудида юк ортиб-туширадиган омборлар сони етарли эмаслиги аниқланган.

Юқоридаги фикрларни умумлаштириб, айтиш мумкинки, темир йўл омборларининг юкларни қайта ишлаш қобилиятини ошириш, ҳамда ана шу омборларда кросс-докинг технологиясини амалга ошириш учун юкларни пакетлаштириш борасида рационал қарорлар қабул қилиш йўли билан идиш-қадокли юкларни ташишни ташкиллаштиришни такомиллаштириш зарурати юзага келади.

“Идиш-қадокли юкларни темир йўл транспортида етказиб бериш жараёнларини тадқиқ этиш” деб номланган иккинчи бобда идиш-қадокли юкларни ташиш шарт-шароитларини танлаш масалалари тадқиқ этилиб, ана шу юкларни ташиш шарт-шароитларига боғлиқ равишда етказиб бериш

вариантлари ўрганилган, транспорт пакетини турли ташиш масофаларига етказиб бериш вариантлари таққосланган, ҳамда йўл давомида алоҳида ҳарорат режимини талаб қиладиган идиш-қадокли юкларни етказиб бериш бўйича ўтказилган эксперимент натижалари келтирилган.

Рефрижератор вагонлар юк кўтариш қобилиятидан тўлиқ фойдаланмаслигига ҳам қарамай, тагликларни донабай ташишни қўллашга нисбатан, маҳсулотларни пакетли етказиб беришни ривожлантириш яхши самара бериши аниқланган. Тагликлар транспорт идиши ҳисобланиб, амалдаги ДСларга мувофиқ конструкциясига кўра қуйидагича бўлади: ясси, тиргакли ва яшикли.

Турли тагликларни қўлланиш соҳаларининг таҳлили асосида идиш-қадокли юкларни ташиш учун ясси ва тиргакли тагликлар танлаб олинган. Ясси ва тиргакли тагликлар ёрдамида тузилган транспорт пакетларини жойлаштириш схемалари тадқиқ этилган, танлаб олинган тагликлардан фойдаланиб идиш-қадокли юкларни етказиб бериш вариантларини қиёслаш амалга оширилган. Бунда универсал контейнердаги 1 пакет идиш-қадокли юкни етказиб бериш қийматини аниқлаш учун қуйидаги формула таклиф қилинган:

$$C = \frac{1}{N_{\text{пак}}} \cdot (C_{\text{тара}} + C_{\text{пак}} + C_{\text{ног}} + C_{\text{неп}} + C_{\text{разг}} + C_{\text{нор}}), \text{ сўм/пак.}, \quad (1)$$

бунда $N_{\text{пак}}$ – универсал контейнерда жойлаштириладиган транспорт пакетлари сони, дона; $C_{\text{тара}}$ – транспорт идиши қиймати, сўм; $C_{\text{пак}}$ – транспорт пакетини тузишнинг умумий қиймати, сўм; $C_{\text{ног}}$ – транспорт пакетларини ортиш қиймати, сўм; $C_{\text{неп}}$ – битта контейнерни ташиш қиймати, сўм; $C_{\text{разг}}$ – транспорт пакетларини тушириб олиш қиймати, сўм; $C_{\text{нор}}$ – бўш контейнерни қайтариш қиймати, сўм.

Транспорт пакетининг турли параметрларига эга бўлган контейнер сиғими солиштирилиб (1-жадвал), тиргакли тагликлардан фойдаланишда контейнерга кўпроқ идиш-қадокли юклар сиғиши аниқланган (юкнинг берилган параметрларида 80 та юк бирлигига кўпроқ).

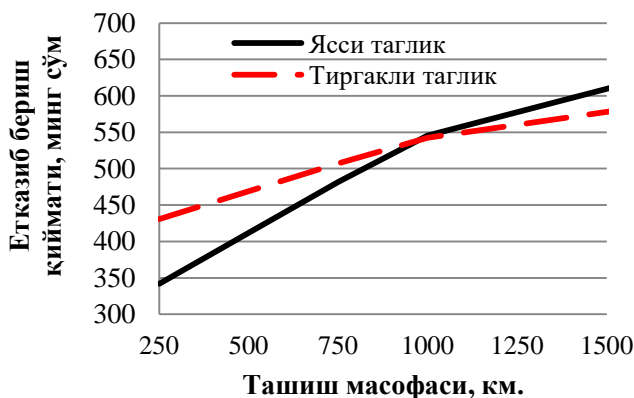
Транспорт пакетини тузиш қийматини аниқлаш натижалари тиргакли таглик ёрдамида тузилган битта пакетга сарфланган харажатлар ясси тагликдан фойдаланилган пакетга нисбатан 55% га кам эканлигини кўрсатган.

1-жадвал

Турли параметрли транспорт пакетига эга бўлган контейнер сиғимини солиштириш

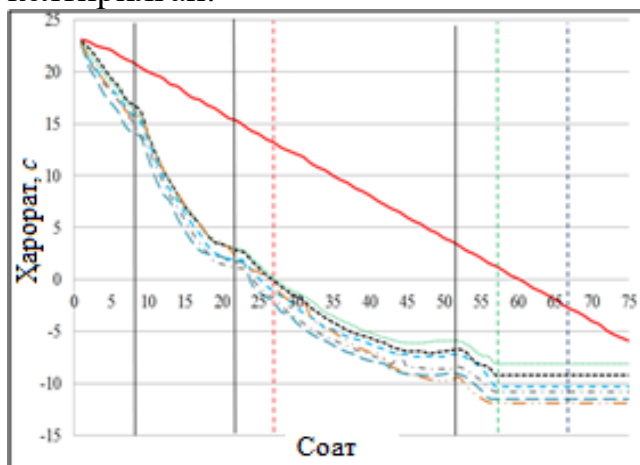
Таглик ёрдамида тузилган транспорт пакети	Тагликдаги юк бирликлари сони, дона	Транспорт пакети оғирлиги, кг	Контейнердаги юк бирликларининг умумий сони, дона	Транспорт партиясининг умумий оғирлиги, кг
ясси	20	1040	220	11440
тиргакли	15	676	300	13520

Ҳисобий йўл билан универсал контейнерларда бир пакет-км юкни ташиш қийматининг ташиш масофаси ва ташиладиган транспорт пакетлари сонига боғлиқлиги олинган (2-расм).



2-расм. Битта транспорт пакетини етказиб бериш қийматининг идиш-қадокли юкни етказиш масофасига боғлиқлиги

Алкохолсиз маҳсулот йўл давомида бузилишининг олдини олиш мақсадида ТошТЙМИ лабораторияси базасида стационар тадқиқотлар ўтказилиб, бунда имитациялаш жараёнида “термопакет”дан фойдаланилди. Тажриба ўтказиш мақсадида транспорт пакетига *Hydrolife* компаниясининг газланган суви, шунингдек *Coca-Cola* ва *Pepsi* компанияларидан алкохолсиз газланган ичимликлар жойланиб, “термопакет” билан ўраб (тикиб) қўйилган. Вагон ҳаракатини имитациялаш 50 соат давомида амалга оширилиб, қолган 24 соат давомида эса реал ташиш шароитларига яқинлаштириш мақсадида инерцион тарзда ишлайдиган вибратор ўчириб қўйилди, чунки вагон ҳар доим ҳам ҳаракатда бўлмайди. 3-расмда ҳарорат режимлари натижалари келтирилган.



3-расм. Тадқиқ этилаётган объектларда ҳарорат режими натижалари

Эксперимент натижаларидан компаниясининг газланган суви вагон ҳаракати -4°C даражада 26 соат давомида имитацияланганидан сўнг буткул қаттиқ ҳолатга ўтган, шунингдек битта баклажка кенгайиш ҳисобига ёрилиб кетган. *Coca-Cola* компания ичимликлари эса -10°C даражада 57 соатлик совутишдан сўнг буткул қаттиқ ҳолатга ўтиб, *Pepsi* ичимлиги $-10,5^{\circ}\text{C}$ даража совуқда 66 соатдан сўнг тўлиғича қаттиқ ҳолат қабул қилган, “термопакет”га жойланган маҳсулот эса

2-расмдан кўриниб турибдики, ташиш масофаси 999 км гача бўлганда транспорт идишининг энг мақбул тури ясси таглик экан, тиргакли тагликларни эса 1000 км ва ундан ортиқ масофага ташишда қўллаш мақсадга мувофиқ.

Шу билан бирга ушбу бобда йўл давомида алоҳида ҳарорат режимини талаб қиладиган идиш-қадокли юкларни етказиб бериш ҳам тадқиқ этилди.

3-расмда узлуксиз қизил чизик “термопакет” ичидаги ҳароратни англатади; вертикал қора чизиклар ушбу вақт моментида турли технологик ишлар мақсадида эшик очилганини билдиради; вертикал қизил узук чизик газланган сувнинг музалаганлигини англатади; яшил ва кўк узук чизиклар, мос равишда, *Coca-Cola* ва *Pepsi* компаниялари ичимликлари бутунлай музлаб қолганлигини билдиради.

маълум бўлишича, *Hydrolife*

деярли ўзгармаган. Тадқиқотлар натижасида юкнинг йўл давомидаги иссиқлик изоляциясини таъминлайдиган “термопакет” таклиф этилган.

“Юк, идиш ва транспорт воситаси параметрларининг ўзаро таъсир қилиш қонуниятларини тадқиқ этиш” деб номланган учинчи бобда идиш-қадокли юкларни усти ёпиқ ва рефрижератор вагонларга, универсал контейнерларга ва автотранспорт воситаларига жойлаштириш масалалари тадқиқ этилиб, шунингдек юк бирликларини транспорт идишлари ва воситаларига рационал жойлаштириш ҳисоб-китоби алгоритмлари ва дастурий таъминоти ишлаб чиқилган.

Юк, идиш ва транспорт воситасининг ўз параметрлари қийматларини ҳисобга олган ҳолда идиш-қадокли юкларни транспорт воситаларига рационал жойлаштириш вариантини танлаш учун қуйидаги ифода таклиф этилган:

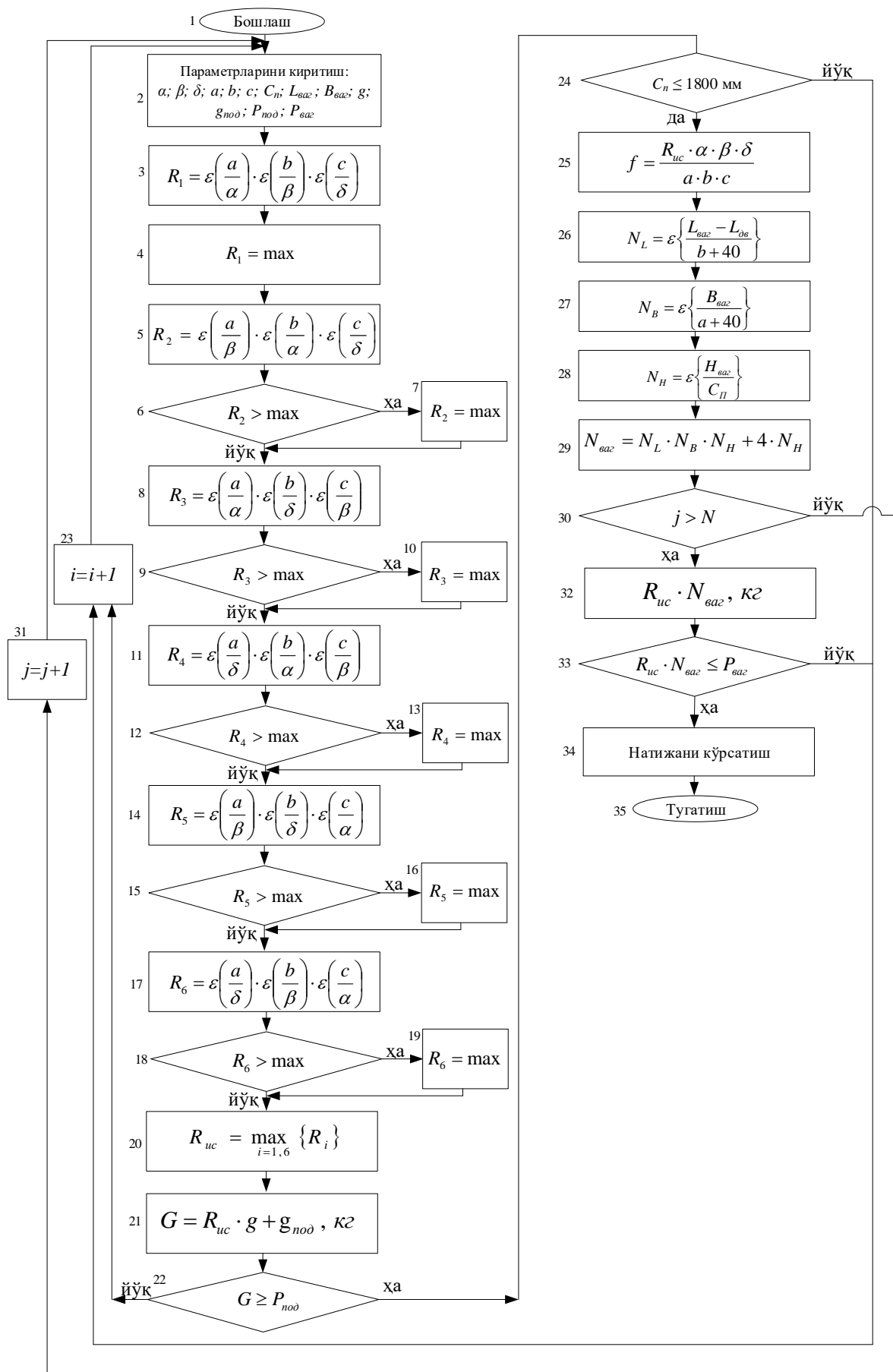
$$S = \left\{ \begin{array}{l} L, B, H, V, l_{\text{ов}}, b_{\text{ов}}, h_{\text{ов}}, q_{\text{ов}}, a, b, e, V_{\text{тара}}, g_{\text{тара}}, q_{\text{тара}}, \\ c, C_{\text{нак}}, V_{\text{нак}}, G_{\text{нак}}, \alpha, \beta, \delta, g, \gamma, V_{\text{сп}}, T_m, v \end{array} \right\} = f(t) = Z(t) \quad (2)$$

бунда $L, B, H, V, l_{\text{ов}}, b_{\text{ов}}, h_{\text{ов}}, q_{\text{ов}}$ – транспорт воситаси кузови параметрлари, мос равишда узунлиги, эни, баландлиги, ҳажми, эшик оралиғининг узунлиги, эни, баландлиги ва юк кўтариш қобилияти; $a, b, e, V_{\text{тара}}, g_{\text{тара}}, q_{\text{тара}}$ – таглик параметрлари, мос равишда узунлиги, эни, баландлиги, ҳажми, массаси ва юк кўтариш қобилияти; $c, C_{\text{нак}}, V_{\text{нак}}, G_{\text{нак}}$ – таглик параметрлари, мос равишда транспорт идишига жойлаштирилиш баландлиги, пакет баландлиги, ҳажми ва массаси; $\alpha, \beta, \delta, g, \gamma, V_{\text{сп}}$ – идиш-қадокли юк параметрлари, мос равишда узунлиги, эни, баландлиги, массаси, ҳажмий массаси ва ҳажми; T_m – ҳаракат траекторияси; v – ҳаракатланиш тезлиги.

Тақдим этилган ифода t вақтнинг функцияси бўлиб келади. Шу билан бирга муайян вақт momentiда аниқланадиган эҳтиёж бўйича Z вазият ҳам бўлади.

Идиш-қадокли юклар, идиш ва транспорт воситаси параметрларининг (усту ёпиқ вагонлар, рефрижератор вагонлари, контейнерлар ва автотранспорт воситалари) ўзаро таъсирининг математик моделлари (2) формула асосида ишлаб чиқилган. Ясси тагликнинг рационал турини излаш ва уларни усти ёпиқ вагонларга жойлаштиришнинг ишлаб чиқилган алгоритми 4-расмда кўрсатилган. Алгоритм қуйидаги асосий ҳаракатлардан ташкил топган: идиш-қадокли юкнинг параметрларини усти ёпиқ вагонга киритиш; идиш-қадокли юкларни транспорт идишига жойлаш рационал усулини танлаш; транспорт пакетларини усти ёпиқ вагонга жойлаштириш вариантларини баҳолаш; транспорт идишининг рационал турини танлаш.

Усти ёпиқ вагон сифимини транспорт идишининг турли параметрлари билан солиштириш умумий юк бирликлари сифими, ўз навбатида юк кўтариш қобилияти 1200×800 мм ўлчамли тагликлардан фойдаланишда таъминланишини кўрсатган.



4-расм. Ясси тагликнинг рационал типини излаш ва уларни усти ёпиқ вагонларга жойлаштиришнинг алгоритми

Юк бирликларини контейнерларга жойлаштириш вариантыни излаб топишга оид ишлаб чиқилган алгоритм асосида сиғими 20 ва 40-футли контейнерларнинг турли транспорт идишлари параметрлари билан қиёслаш амалга оширилиб, 1200×1000 мм ўлчамли тагликлардан фойдаланилганда умумий юк бирликларининг контейнерларга рационал сиғиши таъминланиши аниқланган. Ёғоч яшикларни ясси ва қутисимон тагликларда жойлашнинг саккизта усули тадқиқ этилиб, юк бирликларини рефрижератор вагонларга жойлаштириш вариантыни излаб топиш алгоритми ишлаб чиқилди. Ушбу алгоритм асосида яшикларни тагликка жойлашнинг кўриб чиқилган усуллари учун яшиклар сони ва транспорт пакети оғирлигининг ҳисоби амалга оширилган. Бу ҳолда 590×398×284 мм ўлчамли яшиклар учун уларни тагликка жойлашнинг 1, 6 ва 7 усулларида, 590×398×398 мм ўлчамли яшиклар учун эса – 1 ва 7 усуллардан фойдаланишда энг мақбул натижа олиниши аниқланган.

Транспорт пакетлари параметрларини белгилаб берадиган шартлардан бири-идиш стандартлари билан ўзаро боғлиқлиги ва уларнинг автотранспорт воситасига рационал жойланишини таъминлашдан иборат. 1200×1000 мм ва 1200×800 мм ўлчамли тагликлар, ҳамда автотранспорт воситаси кузовининг ички ўлчамлари параметрлари уларнинг тарихий ривожланиш шароитлари туфайли ўзаро номувофиқ бўлиб, умумий модулига эга эмас. Автотранспорт воситалари сиғимини турли параметрли транспорт идиши билан қиёслаш учун юк бирликларини автотранспортга оқилона жойлаштириш вариантыни излаб топиш алгоритми ва унинг дастурий таъминоти ишлаб чиқилган. Ишлаб чиқилган дастурий маҳсулот транспорт идишининг юкларни автотранспортда ташиш шароитларига таъсир кўрсатиш соҳасидаги кўп сонли ҳисоб-китобларни бажариш имконини беради.

Ушбу боб доирасида шунингдек кабелли барабанларни контейнерга рационал жойлаштириш усулини излаб топиш алгоритми ҳам ишлаб чиқилган. Мазкур дастурий таъминот ёрдамида кабелли барабанларни контейнерга рационал жойлаштириш бўйича кўп сонли ҳисоб-китоблар амалга оширилиб, уларни ташиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Транспорт идишини танлашнинг ишлаб чиқилган алгоритм ва дастурий таъминотлари нафақат юк параметрлари, балки таглик ҳамда транспорт воситасининг ўз ўлчамларидан келиб чиқиб транспорт воситаларининг техник юкланганлигини 7-12%га ошириш имконини берган. Рационал идишни танлашнинг таклиф этилган услубиёти бир мунча содда бўлиб, юк бирликларини идиш-қадоқли юкларнинг барча параметрларига боғлиқ равишда транспорт идишига жойлашнинг турли вариантларини тезлик билан кўриб чиқиш имконини яратади.

“Темир йўл омборларини рационал жойлаштириш ва фаолиятини юритиш моделларининг математик баёни ва тадқиқоти” деб номланган тўртинчи бобда темир йўл омборларини идиш-қадоқли юклар оқимининг берилган параметрлари асосида “кросс-докинг” технологиясини қўллаш йўли билан жойлаштириш, режалаштириш ва фаолиятини юритиш моделлари ишлаб чиқилган.

Идиш-кадоқли юклар омборларини юк оқимиға боғлиқ равишда жойлаштириш вариантыни излаш бўйича ишлаб чиқилган иқтисодий-математик модели асосида зарур темир йўл омборларини “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ объектларида “кросс-докинг” технологиясини қўллаган ҳолда идиш-кадоқли юкларни қайта ишлаш учун жойлаштириш варианты таклиф этилган.

Умумий эксплуатация харажатларини имкон қадар камайтириш имконини берадиган x_{ij} , x_{ik} ларнинг оптимал қийматларини излаб топиш масаласи қуйидаги тарзда шакллантирилади:

$$R^*(x_{ij}, x_{jk}) = \min_{x_{ij}, x_{jk}} \left(\sum_{ij} x_{ij} c_{ij} + \sum_{ij} Q_j c_j(x_{ij}) + \sum_{jk} x_{jk} c_{jk}(l_{jk}) \right), \quad (3)$$

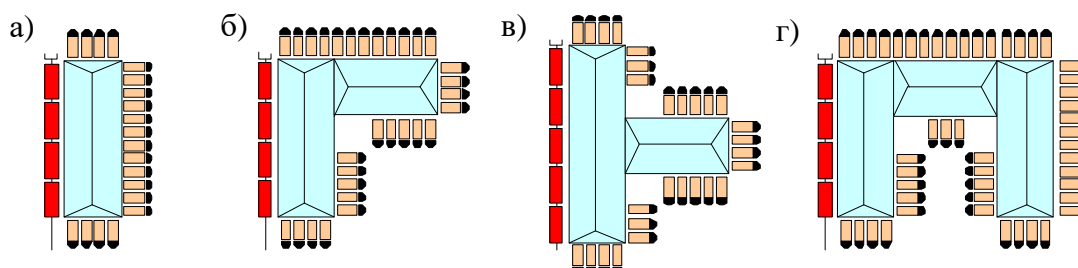
агар

$$x_{ij}, x_{jk} \geq 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}, \quad k = \overline{1, l}; \quad (4)$$

$$\sum_j x_{ij} = Q_i, \quad \sum_k x_{ik} = Q_j, \quad \sum_i x_{ij} = Q_j. \quad (5)$$

бунда i – идиш-кадоқли юкларнинг усти ёпиқ омборга келиб тушган пункти рақами, $i = \overline{1, n}$; j – темир йўл станцияларида жойлашган омбор рақами, оптималлаштириладиган параметрлардан бири, $j = \overline{1, m}$; x_{ij} – идиш-кадоқли юкларни i пунктдан j пунктига темир йўл бўйлаб ташиш; k – идиш-кадоқли юклар бориши мўлжалланган, у ерга автомобиль транспорти билан етказиладиган пункт рақами, $k = \overline{1, l}$; x_{ik} – j омбор ва k юк қабул қилувчи ўртасида автомобиль транспорти билан хизмат кўрсатиладиган полигонда идиш-кадоқли юкларни ташиш; c_{ij} – бир тонна идиш-кадоқли юкни темир йўл бўйлаб i пунктдан j пунктга ташиш қиймати; c_{ik} – бир тонна юкни автомобиль транспорти билан j омбор жойлашган станциядан k бориши мўлжалланган пунктга ташиш қиймати, c_{jk} нинг қиймати l_{ik} юкнинг етказиб берилиш масофасига боғлиқ, яъни $c_{jk} = c_{jk}(l_{jk})$; c_j – j идиш-кадоқли юклар омборида 1 т юкни қайта ишлаш қиймати, $c_j = c_j(x_{jk})$; Q_i – i пунктига етказиб келтирилган юк миқдори; Q_j – темир йўл омборига етказиб келтирилган юк миқдори.

Темир йўл омборлари технологик участкаларини энг оқилона режалаштиришни излашда “кросс-докинг” технологиясини “қоплаш” усули асосида ана шу омбор турларининг уч хил ноанъанавий режалаштириш схемалари олинган (5-расм) ва қўллаш учун тавсия этилган (5, б, в, г-расмлар).



5-расм. Темир йўл омборларида “кросс-докинг” технологиясини ташкиллаштириш учун уларни турлича режалаштириш шакллари:

а – омборни анъанавий режалаштириш; б – омборни Г-симон режалаштириш; в – омборни Т-симон режалаштириш; г – омборни П-симон режалаштириш

Идиш-кадоқли юкларни “кросс-докинг” технологиясига эга бўлган темир йўл омборлари тизими орқали якуний истеъмолчиларга энг рационал тарзда етказиш учун математик модель ишлаб чиқилган. Ҳисоб-китоблар қулайлиги учун ушбу математик модель классик транспорт масаласига келтирилган.

Мисол учун, m ($i = \overline{1, m}$) нафар юк жўнатувчи, n ($j = \overline{1, n}$) нафар юк қабул қилувчи ва p ($k = \overline{1, p}$) – темир йўл омбори мавжуд дейлик. a_i ва b_j орқали мос равишда етказиб бериш ва истеъмол ҳажмларини белгилаб оламиз. d_k – k -нчи темир йўл омбор мажмуи қуввати, c_{ik} ва c_{kj} – мос равишда идиш-кадоқли юкни етказиб берувчидан темир йўл омборларига ва ана шу омборлардан истеъмолчиларга ташиб бериш қиймати бўлсин. Бу ҳолда масала модели қуйидаги кўринишга эга бўлади

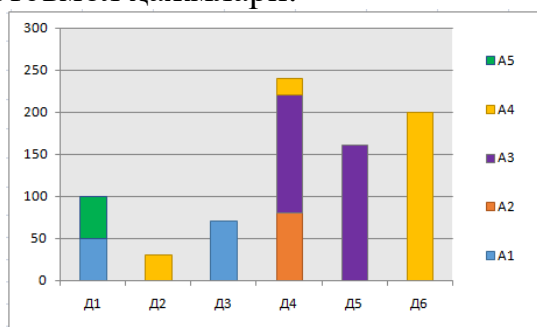
$$R^* = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^p C_{ik} \cdot x_{ik} + \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n C_{kj} \cdot x_{kj} \rightarrow \min \quad (6)$$

қуйидаги чекловларда:

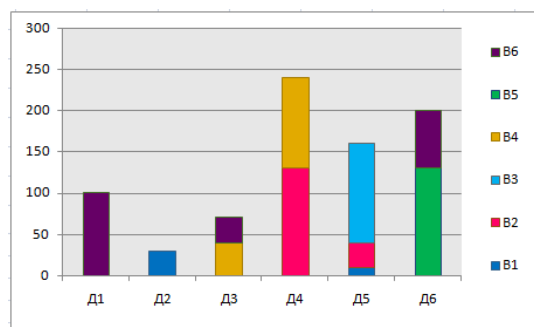
$$\sum_{k=1}^p x_{ik} \leq a_i, \quad \sum_{i=1}^m x_{kj} \leq b_j, \quad \sum_{i=1}^m x_{ik} \leq d_k, \quad x_{kj} \geq 0, \quad x_{ik} \geq 0 \quad (7)$$

бунда d_k – темир йўл омборининг ўтказиш қобилияти; $i = \overline{1, m}$ – юк жўнатувчи; $j = \overline{1, n}$ – юк қабул қилувчи; x_{ik}, x_{kj} – идиш-кадоқли юкларнинг маршрут бўйича етказиб берилиш ҳажми; a_i – i -нчи етказиб берувчининг ресурслари миқдори; b_j – j -нчи истеъмолчи буюртмасининг миқдори.

6-7-расмларда “кросс-докинг” технологиясининг темир йўл омборида юклар тушириб-ортилишига таъсири кўрсатилган. Келтирилган диаграммалар ушбу технология барча чекловларга риоя этган ҳолда бошқа жойга бориши мўлжалланган юкни кўшимча тарзда ортиш имконини беришини кўрсатади. 6-7-расмларда қуйидагилар белгиланган: A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 – юк жўнатувчиларнинг етказиб бериш ҳажмлари; D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 – қайта ортиш омборлари қувватлари; B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 – юк қабул қилувчиларнинг истеъмол ҳажмлари.



6-расм. Етказиб бериш ҳажмларининг темир йўл омборлари қувватига боғлиқлик диаграммаси



7-расм. Истеъмол қилиш ҳажмларининг темир йўл омборлари қувватига боғлиқлик диаграммаси

Ишлаб чиқилган модель идиш-кадоқли юкларни темир йўл омборига тушириш, ҳамда ундан сўнг уларни якуний истеъмолчига қадар энг оптимал вариант бўйича етказиб бериш имконини бериб, бунда омбор қувватлари, етказиб бериш ва истеъмол ҳажмлари ҳам ҳисобга олинади.

“Идиш-қадокли юкларни ташишни ташкиллаштириш жараёнига кросс-докинг технологиясини татбиқ этиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш” деб номланган бешинчи бобда идиш-қадокли юкларни темир йўл транспортида ташишни ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштиришнинг техник-иқтисодий самарадорлиги асослаб берилган.

Темир йўл омборларининг қуйида келтирилган техник таъминотларини ҳисобга олган ҳолда қўшимча инвестицион киритмалар аниқланган: темир йўл омборига хизмат кўрсатадиган юк ортиш-тушириш машиналарини (ЮОТМ) харид қилиш; омборда юк ортиш-тушириш дарвозасини очиш; керакли миқдордаги тагликлар билан таъминлаш.

Кросс-докинг технологиясини қўллашда темир йўл омборининг қуйидаги келтирилган қўшимча сарф-харажатлари аниқланди: ЮОТМларни сақлаш ва таъмирлаш; кросс-докинг технологияси жорий этилганидан сўнг иш ҳақи; ЮОТМлар куч электр двигателлари учун электр энергияси; қўшимча материаллар (тормоз суюқлиги, сурков мойлари ва б.); электр дарвоза сарф-харажатлари.

Кросс-докинг технологиясига ўтишда идиш-қадокли юкларни тушириб-ортишда қўл меҳнати билан банд бўлган юкчиларнинг бўшаши; транспорт воситаларининг юк ортиш-тушириш операцияларида туриб қолиш вақти камайиши; транспорт воситасига тушадиган статик юклама ортиши; омборхона 1 м² майдонига тушадиган юклама ортиши ҳисобига эксплуатация харажатлари тежалишига эришилади.

Идиш-қадокли юкларни темир йўл транспортида ташишни ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштиришда асосий иқтисодий самара бир йилда 797 млн. сўмни, рентабеллилик индекси – 15,4, улар даромадлигининг ички меъёри – 1,81 ва ўз-ўзини оқлаш муддати 0,55 йилни ташкил этган.

ХУЛОСА

“Темир йўл транспортида идиш-қадокли юкларни ташишни ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштириш” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги хулоса тақдим этилди:

1. Темир йўл омборларида қайта ишланадиган идиш-қадокли юклар таҳлили асосида юкларнинг кўпгина қисми асосий сақланиш участкаси орқали тушириб-ортилишининг товар таннарни ошишига олиб келаётганлиги аниқланган. Ўтказилган таҳлил идиш-қадокли юкларни ташишни ташкиллаштириш жараёнлари технологиясини такомиллаштириш йўналишини танлаш имконини яратган.

2. Ўтказиб бериш шарт-шароитларига доир экспериментлар ўтказиш асосида алоҳида ҳарорат режимини талаб қиладиган идиш-қадокли юкларни ташиш параметрлари аниқланган. Тадқиқотлар натижасида юкнинг йўл давомидаги иссиқлик изоляциясини таъминлайдиган “термопакет” таклиф этилган.

3. Идиш-қадокли юкларни транспорт идиши ва воситаларига рационал жойлаштиришнинг янада такомиллаштирилган услубиёти таклиф этилган. Ушбу услубиётни қўллаш идиш, юк ва транспорт воситаси параметрларига боғлиқ равишда идиш-қадокли юкларнинг транспорт партияларидаги оғирлигини 7 дан 12% гача ошириш ҳисобига ёпик, рефрижератор вагонлар, контейнерлар ва автотранспорт воситаларининг юк кўтариш қобилиятидан фойдаланиш коэффициентининг кўпайиши, ҳамда юк жўнатувчиларга хизмат кўрсатиш сифатининг ошишига олиб келади.

4. Юк оқимининг берилган параметрлари асосида идишли-қадокли юклар темир йўл омборларини жойлаштиришнинг математик модели ишлаб чиқилган. Ишлаб чиқилган математик моделни қўллаш темир йўл ва автомобиль транспорти билан идиш-қадокли юкларни ташиш, ҳамда 1 тонна юкни қайта ишлаш қийматини ҳисобга олиш имконини яратади. Ишлаб чиқилган математик моделни апробациядан ўтказиш натижасида Ўзбекистон Республикаси ҳудудида кросс-докинг технологиясига мувофиқлаштирилган 17 та темир йўл омборларини жойлаштириш схемаси таклиф этилган.

5. Темир йўл омборларини уларда кросс-докинг технологиясини юритишни инобатга олган ҳолда энг рационал режалаштиришни излаш услубиёти ишлаб чиқилган. Темир йўл омборлари технологик участкаларини энг оқилона режалаштиришни излашни моделлаштириш натижасида омборларни уч хил ноанъанавий режалаштириш схемалари олинган ва қўллаш учун тавсия этилган. Таклиф этилаётган услубиёт идиш-қадокли юкларни темир йўл транспортдан автомобиль транспортга тушириб-ортишни энг кам логистик харажатлар асосида амалга ошириш имконини яратади.

6. Темир йўл омборларида кросс-докинг технологиясини қўллаш йўли билан юк оқимини рационал илгарилатишнинг математик модели ишлаб чиқилган. Ишлаб чиқилган модель омбор куввати, етказиб бериш ва истеъмол ҳажмини ҳисобга олган ҳолда юкларни темир йўл омборида тушириб-ортиш, ҳамда ундан сўнг уларни якуний истеъмолчига қадар энг оптимал вариант бўйича етказиб бериш имконини беради.

7. Тадқиқот натижалари асосида идиш-қадокли юкларни транспорт пакетлари ва воситаларига энг рационал жойлаштиришни излашга доир дастурий маҳсулотлар мажмуи жорий этилган. Натижада транспорт воситаларининг юк ортиш-тушириш операциялари остида туриб қолиш вақти қисқариши, статик юкламанинг ортиши ва омборхона 1 м² майдонига тушадиган идиш-қадокли юкларнинг юкламаси кўпайишига эришилган. Асосий иқтисодий самара бир йилда 797 млн. сўмни ташкил этган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ НАУЧНЫХ
СТЕПЕНЕЙ PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ИНСТИТУТЕ ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

МЕРГАНОВ АВАЗ МИРСУЛТАНОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССОВ
ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРЕВОЗОК ТАРНО-УПАКОВОЧНЫХ ГРУЗОВ НА
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

05.08.03 – Эксплуатация железнодорожного транспорта

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

Тема диссертации доктора философии по техническим наукам (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №2019.4.PhD/T1472

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров железнодорожного транспорта. Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Научного Совета (www.tashiit.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:

Хаджимухаметова Матлуба Адиловна
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Худайберганов Кобилжон Тахирович
доктор технических наук, профессор

Журабоев Камолжон Абдумуминович
кандидат технических наук

Ведущая организация:

Ташкентский институт по
проектированию, строительству и
эксплуатации автомобильных дорог

Защита диссертации состоится «10» 04 2020 г. в 13⁰⁰ часов _____ на заседании Научного совета PhD.15/30.12.2019.T.73.01 при Ташкентском институте инженеров железнодорожного транспорта. (Адрес: 100167, Ташкент, Адыхходжаева, 1. Тел.: (99871) 299-00-01; факс: (99871) 293-57-54, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в Ташкентском институте инженеров железнодорожного транспорта (регистрационный номер – 011).
(Адрес: 100167, Ташкент, ул. Адыхходжаева, 1. Тел.: (99871) 299-05-66.

Автореферат диссертации разослан «03» 04 2020 года.
(протокол реестра № 012 от «03» 04 2020 года).



~~А.И. Адыхходжаев~~
Председатель Научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

Я.О. Рузметов
Ученый секретарь Научного совета
по присуждению учёных степеней, к.т.н.

Н.Н. Ибрагимов
Председатель Научного семинара
при Научном совете по присуждению
учёных степеней д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одной из важнейших задач, стоящих перед транспортной отраслью, является привлечение дополнительных грузопотоков, следовательно, и получение соответствующих доходов. Анализируя существующие системы доставки тарно-упаковочных грузов через железнодорожные склады, можно убедиться, что зачастую происходит простой транспортных средств в ожидании грузовых операций, а также наблюдаются многочисленные простои под погрузочно-разгрузочными работами сверх установленной нормы. В разных странах мира, таких как США, Япония, Канада, Германия, Франция, Италия и Великобритания при организации перевозок тарно-упаковочных грузов на железнодорожном транспорте осуществляется укрупнение грузовых единиц для обеспечения рационального продвижения грузопотоков и сохранности грузов. В связи с этим особое внимание уделяется управлению процессом организации перевозки тарно-упаковочных грузов на основе технологии кросс-докинг.

В мире проводятся научно-исследовательские работы по совершенствованию технологии процессов организации перевозки тарно-упаковочных грузов на железнодорожном и других видах транспорта. Одной из важных задач в этом направлении является повышение уровня организации процесса перевозок тарно-упаковочных грузов на основе выбора наиболее рациональных значений параметров груза, тары и транспортного средства и применения технологии кросс-докинга. В тоже время необходимо разработать алгоритмы и их программные обеспечения оптимального укладки тарно-упаковочных пакетов в транспортные средства и модели размещения, планирования и функционирования железнодорожных складов на основе заданных параметров грузопотока для ускорения процессов перегрузки транспортных пакетов и повышения уровня технологии перевозок.

В Республике Узбекистан реализуются меры по развитию транспортных систем, в том числе по совершенствованию технологических процессов перевозок грузов и разработке технологии совершенствования экспортно-импортного потенциала. В стратегии действий по развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы кроме того, определены задачи по «... повышению конкурентоспособности национальной экономики ... сокращению ресурсозатрат в экономике, ... широкого внедрения энергосберегающих технологий в производстве, ... осуществления целевых программ по развитию дорожно-транспортных, инженерно-коммуникационных и социальных инфраструктур, а так же их модернизации ...»¹. Реализация этих задач, в частности, повышение уровня технологии перевозки и размещения логистических объектов является одной из важных

¹ Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

задач по применению современных методов и моделей функционирования транспорта в целом.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах и Постановлениях Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», №ПП-3422 от 2 декабря 2017 года «О мерах по совершенствованию транспортной инфраструктуры и диверсификации внешнеторговых маршрутов перевозки грузов на 2018-2022 годы», а так же в других нормативно-правовых документах, принятых данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий в республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Анализ научно-технических работ в области исследований перевозки тарно-упаковочных грузов, повышения уровня технологий перевозок, рационального размещения тарно-упаковочных грузов в транспортные средства на железнодорожном транспорте, свидетельствуют о достижении значительных теоретических и практических результатов в этой области. Опубликовано большое количество исследований, посвященных проблемам перевозки тарно-упаковочных грузов и поиска наиболее рационального планирования транспорта, а также оптимального продвижения грузопотока. Существуют и разрабатываются методы и способы перевозки тарно-упаковочных грузов на различных видах транспорта СНГ и зарубежных стран. Широкомасштабные научные исследования, направленные на совершенствование технологии процессов организации перевозок тарно-упаковочных грузов на железнодорожном транспорте осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе: Пекинском транспортном университете (Китай), Флоридском технологическом институте (США), Техническом университете Дрездена (Германия), Петербургском государственном университете путей сообщения (Россия), Российском университете транспорта (Россия), Всероссийском научно-исследовательском институте железнодорожного транспорта (Россия), Ташкентском институте инженеров железнодорожного транспорта (Узбекистан).

Теоретическими и практическими вопросами исследования, направленными на совершенствование технологии процессов организации перевозок грузов на железных дорогах занимались и занимаются зарубежные ведущие ученые, такие как М.А. Mujica, J.A. Widmer, Y. Junmin, A.G. Tarnowski, О.Б. Маликов, А.А. Смехов, В.А. Болотин, А.Т. Дерibas, Г.П. Гринеvич, А.С. Балалаев, А.К. Пашуков, Х.Т. Туранов, а также большой вклад внесли отечественные ученые Н.Н. Ибрагимов, С.Т. Худайберганов, Э.Т. Туйчиев, С.М. Жумабаев, О.С. Турдиматов, М.Х. Расулов, М.А. Хаджимухаметова, Ж.Р. Кобулов, Д.И. Илесалиев, Ш.М. Суюнбаев,

А.А. Светашев, К.А. Журабоев и другие. Они в разные годы добились положительных результатов в своих исследованиях.

Как показывает отечественная и зарубежная практика, результаты научных исследований в области взаимовлияния параметров груза, тары и транспортного средства по организации перевозок грузов железнодорожного транспорта изучены не многими. Также не полностью проведены научные исследования по влиянию технологии кросс-докинга на продвижение грузопотока. Не были достаточным образом изучены новые формы взаимодействия железнодорожного транспорта с клиентами через железнодорожные склады.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках проектов, включенных в план научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта на тему №ЁБВ-Атех-2018-223 «Разработка методики организации пакетных перевозок тарно-штучных грузов», №131 «Разработка технологического процесса взаимодействия станции Бекабад АО «Ўзбекистон темир йўллари» и АО «Узбекский металлургический комбинат»», №2303 «Исследование соответствия перерабатывающей способности терминалов нового логистического центра АО «Узбекский металлургический комбинат» ожидаемому объему грузопотоков».

Целью исследования является совершенствование технологии процессов организации перевозок тарно-упаковочных грузов на железнодорожном транспорте на основе применений метода кросс-докинга.

Задачи исследования:

обоснование технологии кросс-докинг при взаимодействии железнодорожного и автомобильного транспорта, а также его влияния на организацию перевозок грузов;

исследование процессов доставки тарно-упаковочных грузов железнодорожным транспортом;

разработка метода определения взаимодействия параметров груза, тары и транспортного средства;

разработка математической модели рационального планирования складов для улучшения формы взаимоотношений железнодорожных складов с клиентами;

разработка математической модели технологии кросс-докинг для осуществления рационального продвижения грузопотоков в цепях поставок.

Объектом исследования является железнодорожные станции, осуществляющие перегрузку тарно-упаковочных грузов.

Предметом исследования является организация перевозок тарно-упаковочных грузов путем применения технологии кросс-докинг.

Методы исследования. В процессе исследования использованы методы рационального размещения тарно-упаковочных грузов в транспортные

средства и их перевозка, комбинаторики, направленного перебора, сетевого планирования, единичных расходных ставок и теории алгоритмов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обоснована усовершенствованная технология кросс-докинга при взаимодействии железнодорожного и автомобильного транспорта, с учетом его влияния на организацию перевозок для ускорения процессов перегрузки тарно-упаковочных грузов на складских комплексах;

разработана методика рационального размещения тарно-упаковочных грузов в транспортные средства на основе выбора наиболее рациональных значений параметров груза, тары и транспортного средства для повышения уровня технологии перевозок;

разработана математическая модель рационального планирования и функционирования железнодорожных складов на основе применения технологии кросс-докинга для оптимизаций логистических цепей поставок;

определены параметры выбора перевозки тарно-упаковочных грузов, требующих особый температурный режим на основе проведения эксперимента условия их доставки для обоснования влияния различных факторов грузовым единицам в пути следования.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны алгоритмы и их программные обеспечения оптимального размещения грузовых единиц в разные транспортные средства на основе заданных параметров грузопотока тарно-упаковочных грузов для рационального использования грузоподъемности транспортной тары и средств;

разработаны рекомендаций выбора наиболее рационального значения параметров груза, тары и транспортного средства на основе метода направленного перебора для улучшения использования грузоподъемности транспортных средств.

Достоверность результатов исследования подтверждаются использованием существующих методов и теорий, корректной логикой построения исследования, а также соответствием полученных теоретических выводов результатам экспериментальных исследований, во внедрении в практику предложений и рекомендаций, разработанных в рамках исследования.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость полученных результатов характеризуется усовершенствованием технологии кросс-докинга при организации перевозок тарно-упаковочных грузов в целях обеспечения их сохранности от влияния климатических условий в пути следования и оптимального использования транспортной тары и перевозимых транспортных средств.

Практическая значимость результатов заключается в создании алгоритмов наиболее рационального размещения тарно-упаковочных пакетов в крытые и рефрижераторные вагоны, контейнеры и автотранспортные средства, предложенных рекомендаций по использованию «термопакета» с

целью повышения сохранности перевозимых грузов от переохлаждения и нагрева при различных температурных режимах.

Внедрение результатов исследования: На основе полученных научных результатов по совершенствованию технологии процессов организации перевозок тарно-упаковочных грузов на железнодорожном транспорте внедрены:

методы наиболее рационального размещения тарно-упаковочных пакетов в крытые и рефрижераторные вагоны, контейнера и автотранспортные средства внедрены в «Управление грузовой и коммерческой работы» АО «УТЙ» для улучшения использования грузоподъемности транспортных средств и повышения уровня технологии перевозок (справка АО «УТЙ» от 8 июня 2020 года №01/2080-20). В результате была создана возможность повысить массу транспортной партии грузов в транспортном средстве на 7-12% и улучшить привлекательность железнодорожного транспорта;

модели размещения и планирования железнодорожных складов на основе заданных параметров грузопотока тарно-упаковочных грузов внедрены в «Главное управление развития логистики и цифровизации» АО «УТЙ» для оптимизации логистических цепей поставок (справка АО «УТЙ» от 8 июня 2020 года №01/2080-20). В результате стало возможным расширить доступность услуг транспортного комплекса, повысить уровень механизации и производительности труда на железнодорожном транспорте, а также сократить расходы на переработку грузов в перевалочных складах;

модель функционирования железнодорожного склада путем применения технологий кросс-докинг внедрены в «Главное управление развития логистики и цифровизации» АО «УТЙ» для оптимального использования складской площади и транспортных средств (справка АО «УТЙ» от 8 июня 2020 года №01/2080-20). В результате научного исследования появилась возможность сократить простой транспортных средств под погрузочно-выгрузочными операциями и увеличить нагрузку тарно-упаковочного груза на 1 м² складской площади.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования диссертации докладывались и обсуждались на 7 научно-технических конференциях, в том числе, на 2 международных и 5 республиканских конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 26 научных работ. Из них 15 журнальных статей, в том числе 5 в республиканских, 10 в зарубежных журналах. Опубликованы 9 статей (4 – в республиканских, 5 – в зарубежных журналах) в научных публикациях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации. Вместе с тем, имеется 4 Свидетельств на программу ЭВМ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации состоит из 112 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность работы, освещено состояние вопроса, сформулированы цель и задачи исследования, даны характеристики объекту и предмету исследования, показана соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность, теоретическая и практическая значимость, приведены сведения об внедренных результатах научных исследований в производство.

В первой главе диссертации **«Современное состояние вопроса организации перевозки тарно-упаковочных грузов железнодорожным транспортом»** рассмотрены и приведены анализ развития и современное состояние системы железнодорожных перевозок тарно-упаковочных грузов. На основании анализа было сделано заключение о необходимости корректировки цепи поставок путём применения технологии «кросс-докинг» на железнодорожных складах. Задача этих складов будет заключаться в сглаживании неравномерности работы предприятий и формировании параметров грузопотока под требования следующего элемента.

По результатам анализа выявлено, что затраты, связанные с перегрузочными и транспортно-складскими операциями достигают около половины от суммарных расходов. Действующая в настоящее время система организации грузовых перевозок в Республике Узбекистан зачастую сопряжена с применением ручного труда при перегрузочных работах. Кроме того, этот вопрос многие годы оставался в тени, что стало причиной его не достаточной изученности, как в практическом, так и в теоретическом плане. Переход на пакетные перевозки грузов решает данный вопрос, так как обеспечивается своевременность срока доставки товаров и минимизирует логистические издержки, а также повышает культуру перевозок и производительность труда.

Для анализа номенклатуры грузов, перерабатываемых на железнодорожных складах, применена модель, в которой грузы разбиты по следующим группам (рис. 1): группа *A* тарно-упаковочные грузы, перегружаемые через участок основного хранения; группа *B* тарно-упаковочные грузы, перегружаемые через участок сортировки и временного хранения; группа *C* тарно-упаковочные грузы, перегружаемые напрямую с одного вида транспорта на другой.

Из рис. 1 видно, что доля грузов группы *A* составляет 75% перегрузку через участок основного хранения и 88% от всего числа наименований грузов; группа *B* составляет 16% перегрузки через участок сортировки и временного хранения 8% от всего числа наименований грузов; группа *C*, составляет 9 % перегрузку грузов по прямому варианту и 4% от всего числа наименований грузов.

В целях расширения сферы охвата группы *C*, т.е., увеличение доли тарно-упаковочных грузов, перегружаемых напрямую с одного вида

транспорта на другой, предложена технология кросс-докинг.

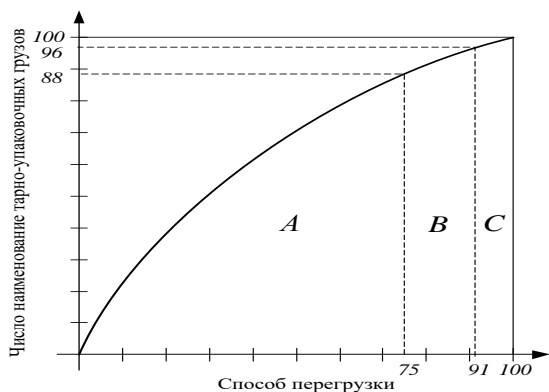


Рис. 1. ABC-анализ номенклатуры тарно-упаковочных грузов по числу наименований и способу перегрузки

3. Кросс-докинг 2 вариант – один грузоотправитель – несколько грузополучателей. Подается несколько машин, в которых груз и отправляется к конечным грузополучателям;

4. Кросс-докинг 3 вариант – один грузоотправитель – несколько грузополучателей. Подается несколько машин, в которых груз и отправляется к конечным грузополучателям с формированием транспортного пакета.

5. Кросс-докинг 4 вариант – к прибывшему грузу при перегрузке из вагона добавляется груз, хранящийся на складе;

6. Кросс-докинг 5 вариант – к прибывшему грузу при перегрузке в вагон добавляется груз, хранящийся на складе.

Проанализированы относительные объемы грузопотоков пакетопригодных товаров широкого потребления по Региональным железнодорожным узлам АО «УТЙ» и выявлены, на территории Республики Узбекистан перегрузочных складов недостаточно.

Обобщая выше сказанное, можно отметить, чтобы повысить перерабатывающую способность железнодорожных складов, а также для осуществления на этих складах технологию кросс-докинг необходимо усовершенствовать организацию перевозок тарно-упаковочных грузов путём принятий рациональных решений в области пакетизации грузов.

Во второй главе «Исследование процессов доставки тарно-упаковочных грузов железнодорожным транспортом» исследованы вопросы выбора условий перевозки тарно-упаковочных грузов, изучены варианты доставки данных грузов в зависимости от условий перевозок, произведены сравнение вариантов доставки транспортного пакета на различные расстояния перевозки, а также приведены результаты проведенного эксперимента доставки тарно-упаковочных грузов требующих особый температурный режим в пути следования.

Выявлено, что развитие пакетной доставки продукции эффективно, несмотря на неполное использование грузоподъемности рефрижераторных вагонов при применении поддонов по сравнению с перевозками поштучно. Поддоны являются транспортной тарой и согласно действующим ГОСТам

Исходя из принципов построения технологии выделены шесть основных вида кросс-докинга на железнодорожных складах:

1. Традиционная прямая перегрузка – происходит замена транспортного средства без расформирования грузовой единицы;

2. Кросс-докинг 1 вариант – происходит перевалка груза из вагона на автотранспорт с формированием транспортного пакета;

бывают в зависимости от конструкции: плоские, стоечные и ящичные. На основе анализа сфер применения различных поддонов выбраны плоские и стоечные поддоны для перевозки тарно-упаковочных грузов.

Исследованы схемы размещения транспортных пакетов, сформированных с помощью плоских и стоечных поддонов, выполнено сравнение вариантов доставки тарно-упаковочных грузов с использованием выбранных видов поддонов. При этом для определения общей стоимости доставки 1 пакета тарно-упаковочного груза в универсальном контейнере предложена следующая формула:

$$C = \frac{1}{N_{\text{пак}}} \cdot (C_{\text{тара}} + C_{\text{пак}} + C_{\text{ног}} + C_{\text{пер}} + C_{\text{разг}} + C_{\text{пор}}), \text{ сум/пак.}, \quad (1)$$

где $N_{\text{пак}}$ – количество транспортных пакетов, размещаемых в универсальном контейнере, шт.; $C_{\text{тара}}$ – стоимость транспортной тары, сум; $C_{\text{пак}}$ – общая стоимость формирования транспортного пакета, сум; $C_{\text{ног}}$ – стоимость погрузки транспортных пакетов, сум; $C_{\text{пер}}$ – стоимость перевозки одного контейнера, сум; $C_{\text{разг}}$ – стоимость разгрузки транспортных пакетов, сум; $C_{\text{пор}}$ – стоимость возврата порожнего контейнера, сум.

Произведено сравнение вместимости контейнера с различными параметрами транспортного пакета (табл. 1) и установлено, при использовании стоечных поддонов вместимость тарно-упаковочных грузов в контейнере больше (при заданных параметрах груза на 80 грузовых единиц больше).

Таблица 1

Сравнение вместимости контейнера с различными параметрами транспортного пакета

Транспортный пакет, сформированный с помощью поддона	Количество грузовых единиц на поддоне, шт.	Масса транспортного пакета, кг	Общее количество грузовых единиц в контейнере, шт.	Общая масса транспортной партии, кг
плоский	20	1040	220	11440
стоечный	15	676	300	13520

Результаты определения стоимости формирования транспортного пакета показали, что затраты на один пакет, сформированный с помощью стоечного поддона, на 55% меньше, чем пакет с использованием плоского поддона.

Расчётным путём получены зависимости стоимости одного пакета-км в универсальных контейнерах от дальности перевозок и количество перевозимых транспортных пакетов (рис. 2).

Из рис. 2 видно, что при расстоянии перевозки до 999 км наиболее предпочтительным видом транспортной тары является плоский поддон, а применение стоечных поддонов целесообразно при перевозке на расстояние 1000 км и более. Также в данной главе исследованы доставки тарно-упаковочных грузов требующих особый температурный режим в пути следования. Во избежание порчи безалкогольной продукции в пути следования на базе лаборатории ТашИИТа производились стационарные исследования, где использован «термопакет» в процессе имитации.

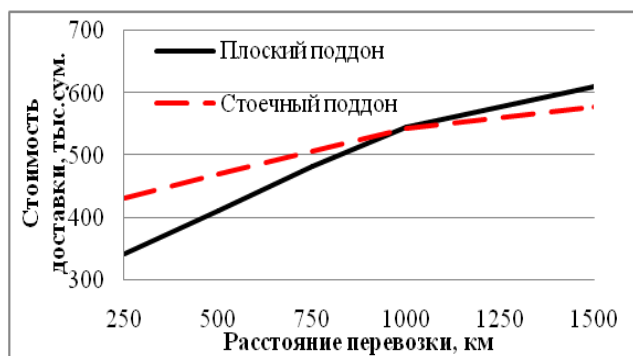


Рис. 2. Зависимость стоимости доставки одного транспортного пакета от расстояния доставки тарно-упаковочного груза

выключен, чтобы приблизить к реальным условиям перевозки, так как вагон не всё время находится в движении. На рис. 4 приведены результаты температурных режимов.

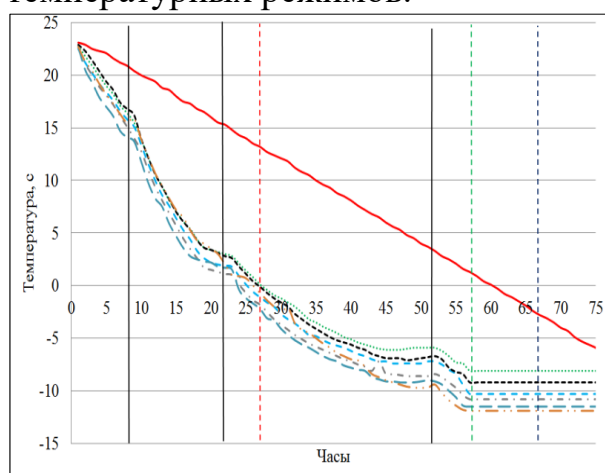


Рис. 3. Результаты температурного режима на исследуемых объектах

Для проведения эксперимента в транспортном пакете уложены и обшиты «термопакетом» газированная вода от компании *Hydrolife*, а также безалкогольные газированные напитки от компании *Coca-Cola* и *Pepsi*. Имитирование движения вагона проводилось 50 часов, а остальные 24 часа вибратор инерционного действия был

На рис. 3 сплошная красная линия означает температуру внутри «термопакета»; вертикальные черные полосы означают, что в данный момент времени открывалась дверь для различных технологических работ; вертикальная красная пунктирная линия означает, что газированная вода полностью заледенела; зеленая и синяя пунктирная линия соответственно, когда полностью заледенели напитки компании *Coca-Cola* и *Pepsi*.

Результаты эксперимента показали, что газированная вода от компании *Hydrolife* после 26 часов имитирования движения вагона при градусе -4°C полностью перешла в твердое состояние, а также одна баклажка была разорвана за счёт расширения. Напитки от компании *Coca-Cola* перешли полностью в твёрдое состояние после 57 часов охлаждения при градусе -10°C , а напиток *Pepsi* полностью перешёл в твёрдое состояние в 66 часе при градусе $-10,5^{\circ}\text{C}$, а продукция, уложенная в «термопакет» практически не изменилась. В результате исследований предложен «термопакет», который обеспечивает теплоизоляцию груза в пути следования.

В третьей главе «Исследование закономерности взаимовлияния параметров груза, тары и транспортного средства» исследованы вопросы размещения тарно-упаковочных грузов в крытые и рефрижераторные вагоны, универсальные контейнера и автотранспортные средства, а также, разработаны алгоритмы и программное обеспечение расчета рационального размещения грузовых единиц в транспортные тары и средства.

Для выбора рационального варианта размещения тарно-упаковочных грузов в транспортные средства с учетом значений параметров груза, тары и самого транспортного средства предложено следующее выражение:

$$S = \left\{ \begin{array}{l} L, B, H, V, l_{\text{дв}}, b_{\text{дв}}, h_{\text{дв}}, q_{\text{дв}}, a, b, e, V_{\text{тара}}, g_{\text{тара}}, q_{\text{тара}}, \\ c, C_{\text{пак}}, V_{\text{пак}}, G_{\text{пак}}, \alpha, \beta, \delta, g, \gamma, V_{\text{сп}}, T_M, v \end{array} \right\} = f(t) = Z(t) \quad (2)$$

где $L, B, H, V, l_{\text{дв}}, b_{\text{дв}}, h_{\text{дв}}, q_{\text{дв}}$ – параметры кузова транспортного средства, соответственно длина, ширина, высота, объём, длина дверного проёма, ширина дверного проёма, высота дверного проёма и грузоподъёмность; $a, b, e, V_{\text{тара}}, g_{\text{тара}}, q_{\text{тара}}$ – параметры поддона, соответственно длина, ширина, высота, объём, масса и грузоподъёмность; $c, C_{\text{пак}}, V_{\text{пак}}, G_{\text{пак}}$ – параметры поддона, соответственно высота укладки на транспортную тару, высота пакета, объём и масса; $\alpha, \beta, \delta, g, \gamma, V_{\text{сп}}$ – параметры тарно-упаковочного груза, соответственно длина, ширина, высота, масса, объёмная масса и объём; T_M – траектория движения; v – скорость движения.

Представленное выражение является функцией от времени t . А также одновременно ситуацией Z по спросу, определяемому на конкретный момент времени.

На основе формулы (2) разработаны математические модели взаимовлияние параметров тарно-упаковочных грузов, тары и транспортного средства (крытые вагоны, рефрижераторные вагоны, контейнеры и автотранспортные средства). Разработанный алгоритм поиска рационального типа плоского поддона и их размещения в крытые вагоны показан на рис. 4. Алгоритм состоит из следующих основных действий: ввод параметров тарно-упаковочного груза в крытый вагон; выбор рационального способа укладки тарно-упаковочных грузов на транспортную тару; оценка вариантов размещения транспортных пакетов в крытый вагон; выбор рационального типа транспортной тары.

Сравнение вместимости крытого вагона с различными параметрами транспортной тары показал, что вместимость общих грузовых единиц и соответственно грузоподъёмность обеспечивается при использовании поддонов с размерами 1200×800 мм.

На основе разработанного алгоритма поиска варианта размещения грузовых единиц в контейнеры проведено сравнение вместимости 20 и 40-футового контейнера с различными параметрами транспортной тары и определено, что вместимость общих грузовых единиц в контейнеры обеспечивается при использовании поддонов с размерами 1200×1000 мм.

Исследованы 8 способов укладки дощатых ящиков на плоских и ящичных поддонах и разработан алгоритм поиска варианта размещения грузовых единиц в рефрижераторные вагоны.

На основе данного алгоритма проведен расчёт числа ящиков и массы транспортного пакета для рассмотренных способов укладки ящиков на поддон. Определено, что для ящиков с размерами 590×398×284 мм наилучший результат получается в случае использования 1, 6 и 7 способов их укладки на поддон, а для ящиков с размерами 590×398×398 мм – 1 и 7 способы.

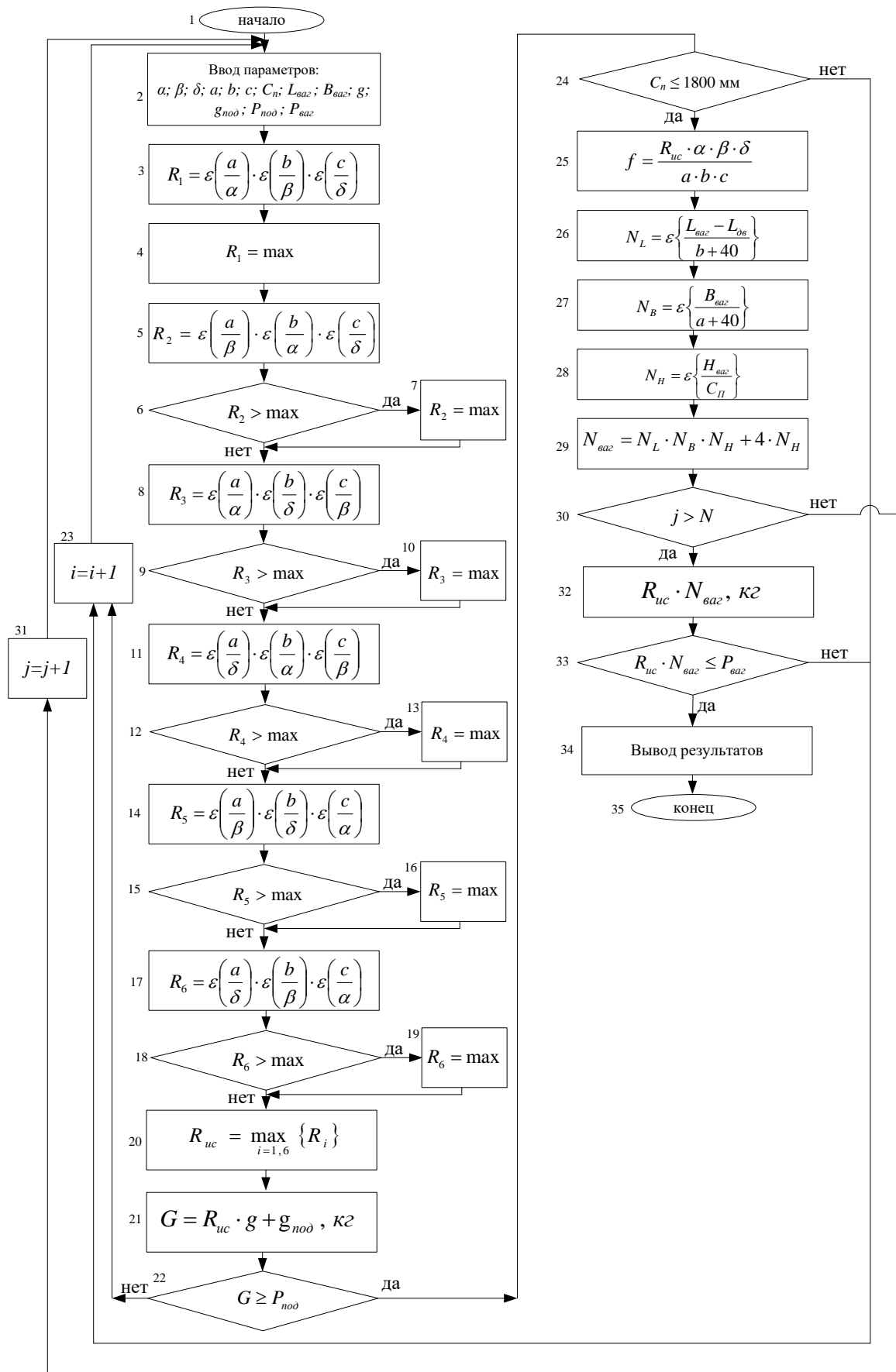


Рис. 4. Алгоритм поиска рационального типа плоского поддона и их размещения в крытые вагоны

Одним из условий, определяющих параметры транспортных пакетов, является взаимоувязанность со стандартами на тару и обеспечение рационального размещения в автотранспортное средство. Параметры поддонов размерами 1200×1000 мм и 1200×800 мм, и внутренние размеры кузовов автотранспортного средства вследствие исторических условий их развития не кратны между собой и не имеют общего модуля. Для сравнение вместимости автотранспортных средств с различными параметрами транспортной тары разработан алгоритм и программное обеспечение поиска рационального варианта размещения грузовых единиц в автотранспорт. Разработанный программный продукт позволяет выполнить многочисленные расчеты в области влияния транспортной тары на условия перевозок грузов в автотранспорте.

В рамках данной главы также разработан алгоритм поиска рационального способа размещения барабанов с кабелем в контейнере. С помощью данного программного обеспечения произведены многочисленные расчеты по рациональному размещению барабанов с кабелем в контейнер и разработаны рекомендации по их перевозке.

Разработанные алгоритмы и программные продукты выбора транспортной тары позволили увеличить техническую загрузку транспортных средств исходя из параметров не только груза, но и размеров поддона и самого транспортного средства на 7-12%. Предложенная методика выбора рациональной тары достаточно простая и позволяет быстро рассматривать различные варианты размещения грузовых единиц в транспортные тары и средства в зависимости от всех параметров тарно-упаковочных грузов.

В четвертой главе «**Математическое описание и исследование моделей рационального размещения и функционирования железнодорожных складов**» разработаны модели размещения, планирования и функционирования железнодорожных складов на основе заданных параметров грузопотока тарно-упаковочных грузов путём применения технологии «кросс-докинг».

На основе разработанной экономико-математической модели поиска размещения складов тарно-упаковочных грузов в зависимости от грузопотока предложено размещение необходимых железнодорожных складов на объектах АО «Узбекистон темир йуллари» для переработки тарно-упаковочных грузов путём применения технологии «кросс-докинг».

Задача поиска оптимальных значений x_{ij} , x_{ik} , минимизирующих суммарные эксплуатационные расходы, формулируется следующим образом:

$$R^*(x_{ij}, x_{jk}) = \min_{x_{ik}, x_{jk}} \left(\sum_{ij} x_{ij} c_{ij} + \sum_{ij} Q_j c_j(x_{ij}) + \sum_{jk} x_{jk} c_{jk}(l_{jk}) \right), \quad (3)$$

если

$$x_{ij}, x_{jk} \geq 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad j = \overline{1, m}, \quad k = \overline{1, l}, \quad (4)$$

$$\sum_j x_{ij} = Q_i, \quad \sum_k x_{ik} = Q_j, \quad \sum_i x_{ij} = Q_j, \quad (5)$$

где i – номер пункта поступления тарно-упаковочных грузов в крытый склад, $i = \overline{1, n}$; j – номер склада тарно-упаковочных грузов, расположенных на железнодорожных станциях, один из оптимизируемых параметров, $j = \overline{1, m}$; x_{ij} – перевозка тарно-упаковочных грузов из пункта i в пункт j по железной дороге; k – номер пункта назначения тарно-упаковочных грузов, на которые грузы доставляются автомобильным транспортом, $k = \overline{1, l}$; x_{ik} – перевозка тарно-упаковочных грузов на полигоне, обслуживаемом автомобильным транспортом между складом j и получателем k ; c_{ij} – стоимость перевозки одной тонны тарно-упаковочных грузов по железной дороге из пункта i в пункт j ; c_{ik} – стоимость перевозки одной тонны груза автомобильным транспортом со станции склада j в пункт назначения k , c_{jk} зависит от расстояния доставки груза l_{jk} , т.е. $c_{jk} = c_{jk}(l_{jk})$; c_j – стоимость переработки 1 т груза на склад тарно-упаковочных грузов j , $c_j = c_j(x_{jk})$; Q_i – количество груза, поступающих в пункт i ; Q_j – количество груза, доставленного на железнодорожный склад.

На основе метода “покрытий” при поиске наиболее рационального планирования технологических участков железнодорожных складов для осуществления в них технологии «кросс-докинг» получены (рис. 5) и рекомендованы три не традиционных схем планирования этих видов складов (рис. 5, б, в, г).

Для наиболее рациональной доставки тарно-упаковочных грузов к конечным потребителям через систему железнодорожных складов с технологией «кросс-докинга» разработана математическая модель. Для удобства расчетов данная математическая модель сведена к классической транспортной задаче.

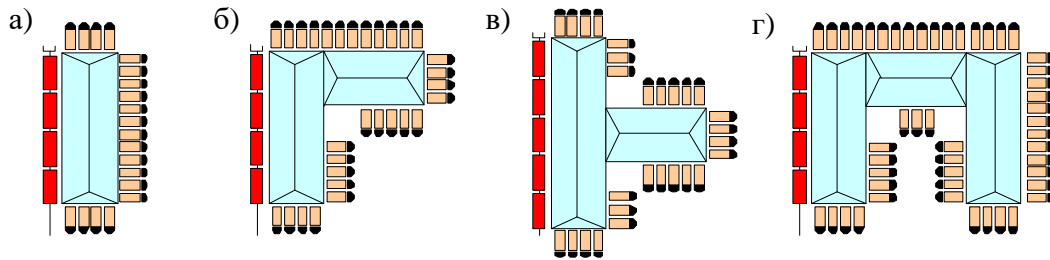


Рис. 5. Различные формы планирования железнодорожных складов для организации в них технологии «кросс-докинг»:

а – традиционное планирование склада; б – Г образное планирование склада; в – Т образное планирование склада; г – П образное планирование склада.

Допустим, имеется m ($i = \overline{1, m}$) грузоотправителей, n ($j = \overline{1, n}$) грузополучателей и p ($k = \overline{1, p}$) – железнодорожные склады. Обозначим через a_i и b_j соответственно объемы поставок и потребления. Пусть d_k – мощность k -го железнодорожного складского комплекса, c_{ik} и c_{kj} – соответственно стоимость перевозки тарно-упаковочного груза от поставщиков на железнодорожные склады и с этих складов к потребителям. Тогда модель задачи примет вид

$$R^* = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^p C_{ik} \cdot x_{ik} + \sum_{k=1}^p \sum_{j=1}^n C_{kj} \cdot x_{kj} \rightarrow \min \quad (6)$$

при ограничениях:

$$\sum_{k=1}^p x_{ik} \leq a_i, \quad \sum_{i=1}^m x_{kj} \leq b_j, \quad \sum_{i=1}^m x_{ik} \leq d_k, \quad x_{kj} \geq 0, \quad x_{ik} \geq 0 \quad (7)$$

где d_k – пропускная способность железнодорожного склада; $i = \overline{1, m}$ – грузоотправитель; $j = \overline{1, n}$ – грузополучатель; x_{ik}, x_{kj} – объем доставки тарно-упаковочных грузов по маршруту; a_i – величина ресурсов у i -го поставщика; b_j – величина заказа j -го потребителя.

На рис. 6-7 представлены влияние технологии кросс-докинг на перегрузку грузов на железнодорожном складе. Приведенные диаграммы показывают, что данная технология позволяет догружать груз с другим назначением, при этом соблюдая все ограничения. На рис. 6-7 обозначено: A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 – объемы поставок грузоотправителей; D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 – мощности перевалочных складов; B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 – объемы потребления грузополучателей.

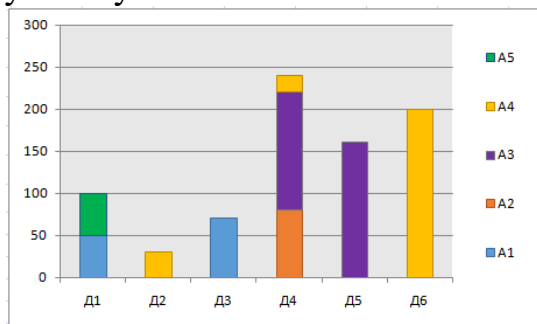


Рис. 6. Диаграмма зависимости объемов поставок от мощностей железнодорожных складов

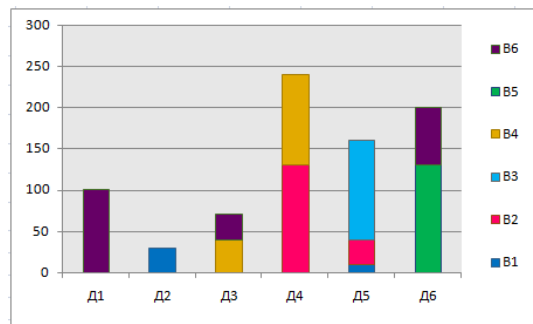


Рис. 7. Диаграмма зависимости объемов потребления от мощностей железнодорожных складов

Разработанная модель позволяет осуществить перевалку тарно-упаковочных грузов на железнодорожный склад и последующую доставку их до конечных потребителей по наиболее оптимальному варианту, при этом учитываются мощности складов, объемы поставок и потребления.

В пятой главе «**Разработка рекомендации по внедрению технологии кросс-докинг в процесс организации перевозки тарно-упаковочных грузов**» обоснована технико-экономическая эффективность совершенствования технологии процессов организации перевозок тарно-упаковочных грузов на железнодорожном транспорте.

Определены дополнительные инвестиционные вложения с учётом технических обеспечений железнодорожных складов, таких как: приобретение погрузочно-разгрузочных машин (ПРМ) обслуживаемых железнодорожный склад; открытие погрузочно-разгрузочных ворот на складе; обеспечение потребного количества поддонов.

Определены дополнительные расходы железнодорожного склада при применении технологии кросс-докинг, таких как: содержание и ремонт ПРМ; заработная плата после внедрения технологии кросс-докинга; электроэнергия

для силовых электродвигателей ПРМ; вспомогательные материалы (тормозную жидкость, смазочные масла, и др.); содержание электрических ворот.

Экономия эксплуатационных расходов при переходе на технологию кросс-докинга получен от освобождения грузчиков, занятых на ручном труде при перегрузке тарно-упаковочных грузов; от снижения простоя транспортных средств под погрузочно-выгрузочными операциями; от повышения статической нагрузки транспортного средства; от повышения нагрузки на 1 м² складской площади.

Основной экономический эффект при совершенствовании технологии процессов организации перевозок тарно-упаковочных грузов на железнодорожном транспорте составил 797 млн. сум в год, индекс рентабельности – 15,4, внутренняя норма их доходности – 1,81 и срок окупаемость 0,55 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов исследований, проведенных по теме «Совершенствование технологии процессов организации перевозок тарно-упаковочных грузов на железнодорожном транспорте» диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам представлено следующее заключение:

1. На основе анализа перерабатываемых тарно-упаковочных грузов на железнодорожных складах выявлено, что большая часть грузов перегружается через зону основного хранения, что приводит к увеличению себестоимости товаров. Проведенный анализ позволил выбрать направления совершенствования технологии процессов организации перевозок тарно-упаковочных грузов.

2. Определены параметры выбора перевозки тарно-упаковочных грузов, требующих особый температурный режим на основе проведения эксперимента условия их доставки. В результате исследований предложен «термопакет», который обеспечивает теплоизоляцию груза в пути следования.

3. Предложена усовершенствованная методика рационального размещения тарно-упаковочных грузов в транспортные тары и средства. Применение данной методики приведёт к повышению коэффициента использования грузоподъемности крытых, рефрижераторных вагонов, контейнеров и автотранспортных средств, а также повышению качества обслуживания грузоотправителей за счёт увеличения массы транспортной партии тарно-упаковочных грузов от 7 до 12% в зависимости от параметров тары, груза и транспортного средства.

4. Разработана математическая модель размещения железнодорожных складов тарно-упаковочных грузов в зависимости от параметров грузопотока. Применение разработанной математической модели позволяет учесть стоимость перевозки тарно-упаковочных грузов автомобильным и

железнодорожным транспортом, а также переработки 1 тонны груза. В результате апробации разработанной математической модели, предложена схема размещения 17 железнодорожных складов на территории Республики Узбекистан, ориентированных на технологию «кросс-докинг».

5. Разработана методика поиска наиболее рационального планирования железнодорожных складов с учётом осуществления в них технологии «кросс-докинг». По результатам моделирования при поиске наиболее рационального планирования технологических участков железнодорожных складов получены и рекомендованы три не традиционных схем планирования складов. Предложенная методика позволит осуществлять перегрузку тарно-упаковочных грузов с железнодорожного транспорта на автомобильный транспорт с наименьшими логистическими издержками.

6. Разработана математическая модель рационального продвижения грузопотока путём применения технологии «кросс-докинг» на железнодорожных складах. Разработанная модель позволяет осуществить перевалку грузов на железнодорожный склад и последующую доставку их до конечных потребителей по наиболее оптимальному варианту, с учётом мощности складов, объемы поставок и потребления.

7. На основе результатов исследования внедрены комплекс программных продуктов поиска наиболее рациональных размещений тарно-упаковочных грузов в транспортные пакеты и средства. В результате достигнуто сокращение простоя транспортных средств под погрузочно-выгрузочными операциями, повышение статической нагрузки и увеличения нагрузки тарно-упаковочного груза на 1 м² складской площади. Основной экономический эффект составил 797 млн. сум в год.

**TASHKENT INSTITUTE OF RAILWAY ENGINEERS
SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDED
SCIENTIFIC DEGREES PhD.15/30.12.2019.T.73.01**

TASHKENT RAILWAY ENGINEERING INSTITUTE

MERGANOV AVAZ MIRSULTANOVICH

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF PROCESSES OF
ORGANIZATION OF TRANSPORTATION OF TARE-PACKAGING
GOODS IN RAILWAY TRANSPORT**

05.08.03 – Operation of railway transport

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

Tashkent – 2020

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 the Republic of Uzbekistan under №2019.4.PhD/T1472

The dissertation has been prepared at Tashkent Institute of Railway Engineers.

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

Scientific supervisor:

Khadzhimuhametova Matluba Adilovna
candidate of technical sciences, dosent

Official opponents:

Khudaiberganov Kobildjon Tahirovich
doctor of technical sciences, professor

Zhuraboev Kamolzhon Abdumuminovich
candidate of technical sciences, dosent

Leading organization:

Tashkent institute of design, construction and maintenance of automotive roads

The defense will be take place « 10 » 07 2020 at 13⁰⁰ at the meeting of Scientific Council at the Scientific Council PhD.15/30.12.2019.T.73.01 Tashkent institute of railway engineering. Address: 1, Adilkhodjayev str., Tashkent 100167, Uzbekistan. Phone: (+998 71) 299-00-01, fax: (99871) 293-57-57, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru

The doctoral (PhD) dissertation can be reviewed at the Information-Resource Center of the Tashkent institute of railway engineering (Registration number – 011). (Address: 1, Adilkhodjayev str., Tashkent 100167, Uzbekistan. Phone: (+998 71) 299-05-66)

Abstract of dissertation was distributed on « 03 » 07 2020 year.

(mailing record № 012 on « 03 » 07 2020 year)



A.I. Adilkhodjaev
Chairman of Scientific Council
on awarding scientific degrees,
Doctor of technical sciences, professor

Ya.O. Ruzmetov
Scientific secretary of the Scientific Council
on awarding scientific degrees,
Candidate of technical sciences

N.N. Ibragimov
Chairman of the scientific seminar
under Scientific Council on
awarding scientific degrees,
Doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study is to improve the technology of the organization of transportation of tare-packaging cargo by railway transport based on the use of cross-docking technology.

Tasks of the research:

substantiation of cross-docking technology in the interaction of rail and road transport, as well as its impact on the organization of cargo transportation;

study of the processes of delivery of packaging materials by rail;

development of a method for determining the interaction of the parameters of cargo, containers and vehicles;

development of a mathematical model of rational warehouse planning to improve the form of relations between railway warehouses and customers;

development of a mathematical model of cross-docking technology for the rational promotion of cargo flows in supply chains.

Object of their search is the railway stations carrying out the transshipment of packaging materials.

Scientific novelty of the research is as following:

the improved technology of cross-docking during the interaction of rail and road transport is justified, taking into account its influence on the organization of transportation to accelerate the processes of transshipment of tare-packaging goods in warehouse complexes;

a methodology has been developed for the rational placement of packaging materials in vehicles based on the selection of the most rational values of the parameters of cargo, containers and vehicles to increase the level of transportation technology;

a mathematical model of rational planning and functioning of railway warehouses based on the use of cross-docking technology for optimizing logistics supply chains has been developed;

the parameters of the choice of transportation of tare-packaging goods that require a special temperature regime on the basis of an experiment on the condition of their delivery are determined to justify the influence of various factors to freight units along the route.

The structure and volume of the research work. The dissertation consists of introduction, five chapters, conclusion, list of used literature and applications. The dissertation consists of 112 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Мерганов А.М. Модель поиска размещения складов тарно-штучных грузов в зависимости от грузопотока // Ежеквартальный журнал «Вестник ТашИИТ», Ташкент: ТашИИТ, 2018. №4. С. 129-132. (05.00.00; №11).

2. Мерганов А.М., Светашев А.А., Илесалиев Д.И. Рациональный способ размещения тарно-упаковочных грузов в автотранспортных средствах // Инновационный транспорт (Иннотранс). г.Екатеринбург: Российская академия транспорта, 2019. №3. С. 32-36. (05.00.00; № 109).

3. Ilesaliev D.I., Merganov A.M., Urmanova Z.A. Development of mathematical model of cross-docking technology at railway warehouses // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and technology. Vol. 6, Issue 10, October 2019. P. 11441 - 11445. (05.00.00; №8).

4. Мерганов А.М. Юк транспорт бирликларини йириклаштириш услуги // Ежеквартальный журнал «Вестник ТашИИТ», Ташкент: ТашИИТ, 2019. №3. С. 186-191. (05.00.00; №11).

5. Ilesaliev D.I., Merganov A.M. Research Package Efficiency General Cargo // International Journal of Engineering and Advanced Technology. Volume-9 Issue-1, October 2019. P. 6880-6884. (SCOPUS).

6. Илесалиев Д.И., Шихназарова Ж.А., Мерганов А.М. К вопросу о математической модели рационального планирования технологических участков склада // Ежеквартальный журнал «Вестник ТашИИТ», Ташкент: ТашИИТ, 2019. №4. С. 73-79. (05.00.00; №11).

7. Мерганов А.М., Нурмухамедов Я.М., Илесалиев Д.И. Сравнительный анализ факторов, влияющих на доставку пакетных грузов // Инновационный транспорт (Иннотранс). Г.Екатеринбург: Российская академия транспорта, 2019. №3. С. 50-57. (05.00.00; № 109).

8. Мерганов А.М. Мева-сабзавот маҳсулотларини ташиш шароитларини танлаш масаласи хусусида // O'zbekiston qishloq xo'jaligi. г.Ташкент: Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги, 2019. Махсус сон. С. 71-72. (05.00.00; №8).

9. Мерганов А.М., Илесалиев Д.И., Ибрагимова Г.Р., Азимов Ф.К. Методика поиска рационального способа размещения барабанов с кабелем в универсальные контейнеры // Инновационный транспорт (Иннотранс). г.Екатеринбург: Российская академия транспорта, 2020. №2. С. 27-32. (05.00.00; № 109).

II бўлим (II часть; II part)

10. Мерганов А.М. Тариф – миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш омили сифатида // Журнал «Biznes эксперт». Т.: ООО ИД «Бизнес-Daily медиа». 2018. №1. С. 58-62.

11. Махкамов Н.Я., Илесалиев Д.И., Мерганов А.М. Исследование эффективности пакетизации тарно-упаковочных грузов // Ежеквартальный журнал «Научно-технический вестник Брянского государственного университета», г.Брянск: ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», 2019. №3. С. 549-558.

12. Мерганов А.М., Насуллаев А.Х., Махкамов З.М. О результатах исследования грузов требующих особый температурный режим в пути следования // Вестник КемРИПК. (Электронный журнал). г. Кемерово: Кемеровский региональный институт повышения квалификации. 2019. С. 137-144.

13. Мерганов А.М., Хаджимухаметова М.А., Урманова З.А. К анализу грузопотока тарно-упаковочных грузов, перерабатываемых на железнодорожных складах // Universum: технические науки (электронный научный журнал). Российская Федерация: ООО «МЦНО», 2019. №10(67) С. 28-32.

14. Мерганов А.М. Метод укрупнения грузовых транспортных единиц. Часть I // COLLOQUIUM-JOURNAL. г.Варшава. 2019г. №6 (30). 6-2 часть. С.27-32.

15. Мерганов А.М. Метод укрупнения грузовых транспортных единиц. Часть II // COLLOQUIUM-JOURNAL. г.Варшава. 2019г. №6 (30). 6-2 часть. С.33-36.

16. Мерганов А.М., Асадуллина Н.Р. Актуальные проблемы создания логистических центров в Узбекистане // Научные труды республиканской научно-технической конференции «Транспортная логистика, мультимодальные перевозки». – Ташкент: ТашИИТ, 8-9 мая 2014 г. С. 65-66.

17. Мерганов А.М., Асадуллина Н.Р. Регулирование перевозок на основе матричной системы с применением логистических инструментов // Научные труды республиканской научно-технической конференции «Транспортная логистика, мультимодальные перевозки». – Ташкент: ТашИИТ, 18-19 мая 2016 г. С. 129-130.

18. Гуламов А.А., Мерганов А.М. Совершенствование тарифной политики по грузовым перевозкам // Научные труды республиканской научно-технической конференции с участием зарубежных ученых «Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте» (20-21 декабря 2016 г.) / Под ред. проф. А.И.Адилходжаева. Т.: ТашИИТ, 2016. - С. 279-281.

19. Гуламов А.А., Мерганов А.М. О конкуренции железнодорожного и автомобильного транспорта // Научные труды республиканской научно-практической конференции «Ўзбекистоннинг экспорт салоҳиятини оширишда маркетинг тизимидан самарали фойдаланиш йўллари» (24 ноября 2017 г.) / Т.: ТГЭУ, 2017. – С. 498-500.

20. Мерганов А.М. Кросс-докинг как новая форма взаимодействия железной дороги с клиентами // Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции (15 октября

2019 г.) / Под общей редакцией Г.Ю.Гуляева. -г. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2019. С. 40-46.

21. Мерганов А.М. Вопросы экономической эффективности при перевозке тарно-упаковочных грузов // Научные труды республиканской научно-технической конференции с участием зарубежных ученых «Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте» (20-21 декабря 2019 г.) / Под ред. проф. А.И.Адилходжаева. Т.: ТашИИТ, 2019. - С. 320-323.

22. Мерганов А.М. Анализ теоретических подходов в области пакетных перевозок грузов // Материалы X Международной научно-практической конференции «Логистические системы в глобальной экономике». г. Красноярск. 2020 г. (30–31 марта). 198-201 стр.

23. Мерганов А.М., Илесалиев Д.И., Болтаев С.Т., Саидивалиев Ш.У. Транспорт пакетларини ёпиқ турдаги вагонга рационал жойлаштиришни аниқлаш учун дастур // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги. № DGU 06147. 11.03.2019 й.

24. Мерганов А.М., Илесалиев Д.И., Болтаев С.Т., Саидивалиев Ш.У. Тагликка идиш-донали юкларни рационал таҳлашни аниқлаш учун дастур // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги. № DGU 06149. 11.03.2019 й.

25. Мерганов А.М., Илесалиев Д.И., Болтаев С.Т., Саидивалиев Ш.У., Хаджимухаметова М.А. Транспорт пакетларини рефрижераторли вагонларга рационал жойлаштиришни аниқлаш учун дастур // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги. № DGU 06644. 24.06.2019 й.

26. Мерганов А.М., Илесалиев Д.И., Болтаев С.Т., Саидивалиев Ш.У., Деҳқонов М.М. Транспорт пакетларини автотранспорт воситаларига рационал жойлаштиришни аниқлаш учун дастур // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги. № DGU 06630. 21.06.2019 й.

Автореферат «ТошТЙМИ ахборотномаси» илмий-амалий журнали
тахририятида таҳрирдан ўтказилди ва матнларни мослиги текширилди
(02.07.2020 йил).

Қоғоз бичми 84x60-1/16 Ризограф босма усули Times гарнитураси
Шартли босма табоғи: 2,75 б.т. Адади: 100 нусха. Буюртма № 19-4/2020
Нашрга рухсат этилди: 03.07. 2020 й.

Тошкент темир йул муҳандислари институтида чоп этилган.
Манзил: 100167, Тошкент шаҳар, Одилхўжаев кўчаси, 1-уй.