

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ

БАРОТОВ ЖАМШИД САЙФУЛЛАЕВИЧ

**ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДА ЕТКАЗИБ БЕРИШ МУДДАТИНИ
ҲИСОБГА ОЛГАН ҲОЛДА ЮК ТАШИШНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ
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**

Баротов Жамшид Сайфуллаевич

Темир йўл транспортида етказиб бериш муддатини ҳисобга олган ҳолда
юк ташишни ташкил қилиш технологиясини такомиллаштириш..... 4

Баротов Жамшид Сайфуллаевич

Совершенствование технологии организации грузовых перевозок с
учетом срока доставки на железнодорожном транспорте 21

Barotov Jamshid Sayfullaevich

Improvement of the technology of organizing freight traffic, taking into
account the delivery time in railway transport 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ

БАРОТОВ ЖАМШИД САЙФУЛЛАЕВИЧ

ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДА ЕТКАЗИБ БЕРИШ МУДДАТИНИ
ҲИСОБГА ОЛГАН ҲОЛДА ЮК ТАШИШНИ ТАШКИЛ ҚИЛИШ
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) диссертациясининг мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси қошидаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/T1209 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация тошкент давлат транспорт университетиди бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий Кенгаши веб-саҳифасида (www.tashiit.uz) ва "Ziyouct" Ахборот таълим порталиди (www.ziyouct.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Қобулов Жамшид Ренатович
техника фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар:

Арипов Назиржан Мукарарович
техника фанлари доктори, профессор

Маҳкамов Нурмухаммад Янгибоевич
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Фарғона политехника институти

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат транспорт университети ҳузуридаги PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 рақамли Илмий Кенгашнинг 2020 йил «17» 10 соат 13:30 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100167, Тошкент, Темирийўлчилар кўчаси 1-уй. Тел.: (99871) 299-00-01; факс: (99871) 293-57-54; e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru)

Диссертация билан Тошкент давлат транспорт университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (014 рақами билан рўйхатга олинган).
(Манзил: 100167, Тошкент, Темирийўлчилар кўчаси 1-уй. Тел.: (99871) 299-05-66)

Диссертация автореферати 2020 йил «09» 10 куни тарқатилди.
(2020 йил «09» 10 даги 015 рақамли ресстр баённомаси).



А.И. Адилходжаев
Илмий даражалар берувчи
ишчи катта раиси, т.ф.д., профессор

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

Н.Н. Ибрагимов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаши қониндаги илмий
семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳон транспорт тармогида кўшимча юк оқимларини жалб этиш, юкларни манзилига белгиланган вақтда уларнинг бутлигини сақлаган ҳолда етказиб бериш тезлигини ошириш, юк ташиш технологиясини такомиллаштириш ҳамда транспорт хизматларидан фойдаланувчи юридик ва жисмоний шахсларга сифатли хизмат кўрсатиш етакчи ўринни эгалламоқда. Ривожланган давлатлар, жумладан АҚШ, Буюк Британия, Германия, Франция, Япония, Хитой, Россия каби мамлакатларнинг транспорт магистрал ва маҳаллий тармоқларида юкларни ўз муддатида етказиб беришга таъсир кўрсатувчи омилларни инобатга олган ҳолда ташиш технологиясини такомиллаштириш усулларини ишлаб чиқишга тобора катта эътибор қаратилмоқда. Шу жиҳатдан темир йўл транспортида юкларни ташиш бўйича халқ хўжалиги эҳтиёжини тўлиқ қондириш, ташиш жараёнида вагонлар айланишини жадаллаштириш ва юкланган вагоннинг йўл давомида меъёрдан ортик туриб қолишларини назорат қилиш технологиясини такомиллаштириш ҳамда станцияларда бажариладиган операцияларга сарфланадиган вақт ва юкларни етказиб бериш муддатини меъёрлаш усулларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Дунёда темир йўл участка ва йўналишларида юк ташиш технологик жараёнларини ташкил этиш ва транспорт хизматларини ривожлантириш, юкларни етказиб бериш муддатларини таҳлил ва назорат қилиш усулларини такомиллаштиришга қаратилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан темир йўл транспорти орқали юкларни етказиб бериш муддатларига таъсир кўрсатадиган шартли-ўзгармас ва тасодифий омилларни тизимлаштириш ҳамда вагонлар билан йўл давомида бажариладиган барча операцияларга сарфланадиган вақтларни меъёрлаш асосида юкларни ташиш жараёнини ташкил этиш технологиясини такомиллаштириш, инфратузилма техник жиҳозланганлигини инобатга олувчи юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблашга доир дастурий таъминотларни ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Шу билан бирга, вагонлар билан бажариладиган технологик амаллар орасидаги туриб қолиш вақтларини ўз вақтида ва асосли қисқартириш учун математик статистика усуллари асосида вагонлар суткалик юриш вақтининг ташиш масофасига боғлиқлик математик моделини ишлаб чиқиш зарур ҳисобланмоқда.

Республикамизда транспорт тизимларини ривожлантириш, жумладан темир йўл транспорти экспорт-импорт салоҳияти ва жозибадорлигини оширишга имкон берувчи юкларни ташиш жараёнларини ташкил этиш технологияларини ишлаб чиқиш чора-тадбирлари 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 жумладан, темир йўл транспорти юк ташиш тизимида вагоннинг суткалик босиб ўтган масофасини асослаш учун станцияларда вагонлар билан бажариладиган барча операциялар давомийлигини режали ҳисобга олиш асосида юкларни етказиб бериш муддатини меъёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикасининг “Темир йўл транспорти тўғрисида”ги Қонуни (1999 й.), Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2018 йил 19 февралдаги “Ахборот технологиялари ва коммуникациялари соҳасини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5349-сонли Фармонлари, 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 Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга 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 ресурстежамкорлик”, ИТД-3 – “Энергетика, энергия, ресурс тежамкорлик, транспорт, машина ва асбобсозлик” каби устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Темир йўл транспорти етказиб бериш занжирида вагонлар билан бажариладиган барча операцияларга сарфланадиган вақт қийматларини меъёрлаш ва ташиш жараёни технологиясини такомиллаштириш бўйича назарий ва амалий тадқиқотлар етакчи мамлакатларнинг илмий марказлари, университет ва илмий-тадқиқот институтларида, жумладан: University of Texas at Austin (АҚШ), Tokyo University of Science (Япония), Technische Universität Berlin (Германия), Manchester Institute of Science and Technology (Буюк Британия), Петербург давлат темир йўл университети (Россия), Украина давлат темир йўл транспорт университети (Украина), Тошкент давлат транспорт университетида (Ўзбекистон) олиб борилмоқда.

Темир йўл транспортда эксплуатация ишларини такомиллаштириш ва ташиш жараёнида юкларни етказиб бериш муддатини меъёрлаштириш усулини ишлаб чиқиш бўйича жаҳондаги йирик тадқиқотчилар, жумладан В.М. Акулиничев, Аунг Хейн Зо, М.И. Арпабеков, В.А. Болотин,

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

А.П. Батури, Л.С. Жарикова, В.А. Кудрявцев, И.Н. Шапкин, R. Watson, T. Shedd, E.M. Engel ва бошқалар томонидан илмий тадқиқот ишлари олиб борилган.

Юртимизда қатор олимлар темир йўл транспортида юкларни ташиш технологиясини такомиллаштириш ва юк ташиш кўрсаткичларини яхшилаш ҳамда ҳаракат хавфсизлигини таъминлашга қаратилган тадқиқотлар билан шугулланганлар. Жумладан Р.З. Нурмухамедов, С.М. Джумабаев, К.Т. Худайберганов, Н.Н. Ибрагимов, Э.Т. Тўйчиев, О.С. Турдиматов, М.Х. Расулов, Ж.Р. Қобулов, К.А. Жўрабоев, Ш.М. Суюнбаев, Д.И. Илесалиев, Д.Б. Бутунов, Ш.Ш. Камалетдинов ва бошқалар бу соҳада турли йилларда ўз тадқиқотлари асосида ижобий натижаларга эришганлар. Бирок, юкни темир йўл транспорти орқали ташишни ташкил этиш технологик жараёнлари ва етказиб бериш муддатини меъёрлаш усулини такомиллаштириш бўйича кўп йиллар давомида бажарилиб келинган илмий ва амалий тадқиқотлар натижаларининг етарли эмаслигини таъкидлаш мумкин. Шунингдек, юкларни етказиб бериш занжирида вагонлар билан бажариладиган операцияларга сарфланадиган технологик вақт меъёрларини ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши ЁБВ-Атех-2018-223-сонли “Идиш-донали юкларни пакетлаб ташишни ташкил этиш усули” ва ЁО-А3-001-сонли “Транспорт машинасозлиги учун авария тикловчи автотрисаларнинг механик усулларини ва қисмларини динамик мустаҳкамликка ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқиш” ёш олимлар давлат грантлари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини ҳисобга олган ҳолда юк ташишни ташкил қилиш технологиясини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддати бажарилишига кўйиладиган ҳуқуқий талаблар асосида юк ташишни ташкил қилишнинг такомиллаштирилган технологиясини қўллаш заруратини асослаш;

темир йўл транспорти орқали юкларни етказиб бериш жараёнида вагонлар билан бажариладиган барча операцияларга сарфланадиган технологик вақт меъёрларини аниқлаш усулларини тадқиқ қилиш;

вагонни тушириш станциясига етказиб бериш вақтини ҳисоблашга доир алгоритм ва дастурий таъминотлар яратиш асосида юкларни етказиб бериш технологиясини ташкил этишнинг математик моделини ишлаб чиқиш;

темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини меъёрлаш усулларини такомиллаштириш ва уларни амалий татбиқ этиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида юк вагонлари билан технологик операциялар бажариладиган станциялар ва уларни боғловчи темир йўл участкалари олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида темир йўл транспортида юкларни етказиб беришга доир юк ташиш тизими ва технологик жараёнларининг параметрларини таҳлил қилиш, башоратлаш ва меъёрлаш усуллари олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида эҳтимоллар назарияси, тизимли таҳлил, математик моделлаштириш, математик статистика, алгебраик тўлдирувчи ва минорлар усули ҳамда алгоритмлар назариясидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги куйидагилардан иборат:

темир йўл транспортида юк ташиш технологиясини самарали ташкил этиш учун станцияларда вагонлар билан бажариладиган барча операциялар давомийлигини ҳисобга олиш асосида йўл давомида поездларни қайта ишлашга сарфланадиган технологик вақтларни аниқлаш усули такомиллаштирилган;

алгебрик тўлдирувчи ва минорлар усуллари асосида юкланган вагоннинг йўл давомида сарфлаган вақтларини тўғри аниқлаш учун юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблаш модели яратилган;

темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш усулини такомиллаштириш учун унга таъсир этувчи барча омилларни ҳисобга олиш асосида вагонли жўнатмалар суткалик юриш вақтининг ташиш масофасига боғлиқлик математик модели ишлаб чиқилган;

юк ташиш тизимида вагонли жўнатмаларнинг суткалик босиб ўтган масофасини асослаш учун нормал тақсимот қонуни асосида юкларни етказиб бериш муддатини меъёрлаш технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари куйидагилардан иборат:

юкларни етказиб бериш муддатини аниқлашдаги нотўғри ечимларнинг олдини олиш учун вагонлар билан бажариладиган барча операциялар кетма-кетлигини инобатга олувчи технологик схема ишлаб чиқилган;

темир йўл транспорти рақобатбардошлигини ошириш ва фойдаланувчиларга самарали транспорт хизматларини кўрсатиш учун алоҳида ташиш жараёни технологиясини ҳисобга олган ҳолда юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблашнинг алгоритми ва дастурий таъминоти ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги ўтказилган тадқиқотда замонавий усуллардан фойдаланилганлиги, математик статистика қонунлари асосида назарий тадқиқотлар олиб борилганлиги, ишлаб чиқилган математик модел ва дастурлар асосида олинган юкларни етказиб бериш муддатлари бажарилишига доир ҳисобий кийматларнинг амалиёт маълумотлари билан мувофиқлиги, тадқиқот доирасида ишлаб чиқилган тақлиф ва тавсияларнинг амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти темир йўл транспорти ташиш жараёнига таъсир кўрсатадиган шартли-ўзгармас ва тасодифий омилларни тизимлаштириш асосида поездларни қайта ишлашга сарфланадиган технологик вақтларни ва юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш

усулларининг такомиллаштирилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти темир йўл транспортида юкларни белгиланган муддатда етказиб бериш ишончлилигини ошириш, темир йўл станция ва участкаларининг техник жиҳозланганлигидан келиб чикиб вагоннинг тушириш станциясига етиб бориш вақтини етарли аниқлик даражасида башоратлаш имконияти яратилганлиги, темир йўл томонидан вагонлар кечикиб келганлиги оқибатида юк эгаларига қайтариб бериладиган маблағларни камайтиришга эришилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини ҳисобга олган ҳолда юк ташишни ташкил қилиш технологиясини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

йўл давомида поездларни қайта ишлашга сарфланадиган технологик вақтларни аниқлаш усули “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ томонидан темир йўл транспортида юк ташиш технологиясини самарали ташкил этиш учун жорий этилган (“Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2020 йил 13 августдаги 01/2767-20-сон маълумотномаси). Натижада, темир йўл орқали юкларни етказиб беришда вагонларнинг туриб қолиш вақтларини камайтириш бўйича режалаштирилган тадбирларни ўз вақтида ва асосли тарзда ишлаб чиқиш имкони яратилган;

вагонли жўнатмалар суткалик юриш вақтининг ташиш масофасига боғлиқлик математик модели “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ томонидан темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш учун жорий этилган (“Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2020 йил 13 августдаги 01/2767-20-сон маълумотномаси). Натижада, темир йўл инфратузилмасининг техник жиҳозланганлигидан келиб чиққан ҳолда вагоннинг темир йўл станциясига етиб бориш вақтини етарли аниқлик даражасида башоратлаш имкони яратилган;

юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблаш модели ва уни меъёрлаш технологияси “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ томонидан юк ташиш тизимида вагонли жўнатмаларнинг суткалик босиб ўтган масофасини асослаш учун жорий этилган (“Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2020 йил 13 августдаги 01/2767-20-сон маълумотномаси). Натижада, темир йўл томонидан мижозларга юкларни кечиктириб етказиб бериш билан боғлиқ жарима тўлаш харажатларини камайтириш имкони яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 6 та илмий-амалий анжуманларда, шу жумладан 3 та халқаро ва 3 та республика анжуманларида муҳокама қилинган ва апробациядан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 15 та илмий иш чоп этилган бўлиб, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан 2 та хорижий ва 5 та республика илмий журналларда нашр этилган. Шунингдек, 1 та дастурий таъминот учун Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигидан муаллифлик гувоҳномаси олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 118 бетдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати, мақсад ва вазифалари асосланиб, унинг объекти ва предмети тавсифланган, уларнинг республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилиниб, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти ёритиб берилган. Шу билан бирга тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилиши, чоп этилган илмий ишлар, диссертация таркиби ва ҳажми тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Темир йўл транспортида юк ташиш жараёнини ташкил қилишнинг ҳозирги кундаги ҳолати”** деб номланган биринчи бобида темир йўл транспортида юкларни етказиб беришнинг ривожланиш босқичлари, юк ташиш технологиясини такомиллаштиришга доир маҳаллий ва хорижий илмий ишлар таҳлили ҳамда **“ЎТЙ”** АЖда юкларни етказиб бериш муддатларини бажарилиш ҳолати тадқиқ қилинган.

Қатор темир йўлларнинг статистик маълумотлари ва ушбу соҳада бажарилган ишлар таҳлили бугунги кунда темир йўл транспортида юк ташишлари етарли даражада самарадорлик билан ташкил этилмаётганлигини кўрсатган. Бунинг асосий сабабларидан бири – юкни етказиб бериш жараёнида юкланган вагон аксарият вақтини участкада ҳаракатланишига эмас, юк ортилган станция ёки қайта ишланадиган станцияларда туришга сарфлаётганида эканлиги аниқланган.

Юкланган вагоннинг юкни ўз манзилига етказишга сарфлаган вақт кўрсаткичи 2 турга бўлиб ўрганилган: вагонларни участкада ҳаракатланишига сарфланадиган вақт ва бошқа турдаги операцияларга сарфланадиган вақт. **“ЎТЙ”** АЖда ушбу кўрсаткич мос равишда 13% ва 87% ни ташкил этиши аниқланган. Ушбу кўрсаткичнинг бошқа давлатлардаги ҳолати ҳам таҳлил қилинган. Масалан, Францияда юкланган вагон участкада ҳаракатланишига 26% ва бошқа турдаги операцияларга 74% сарфласа, АҚШда бу кўрсаткичи мос равишда 40% ва 60% ни ташкил этиши аниқланган (1-жадвал).

Ҳозирги кунда келгуси давр учун юкни етказиб бериш тезлигининг меъёри жамоавий келишув асосида амалга оширилади ва у бугунги кунда 330 км/суткани ташкил этади. Аммо, **“ЎТЙ”** АЖда 2019 йил яқунларига кўра юкни етказиб бериш тезлиги 175 км/суткани ташкил этган.

“ЎТЙ” АЖда юкланган вагон аксарият вақтини ҳаракатланишга сарфламаслиги нафақат юкни етказиб бериш тезлигининг пасайишига, балки темир йўл томонидан юкни ўз вақтида етказиб берилмаганлиги учун юк эгасига тўланадиган жарималарнинг ошишига олиб келганлиги аниқланди. Масалан, 2019 йилда юкни ўз вақтида етказиб бермаганлик учун келиб

тушган даъволарнинг умумий қиймати 1,82 млрд. сўмни, бундан суд орқали юк эгаси фойдасига ундирилган маблаг 0,64 млрд. сўмни ташкил этган (1-расм).

1-жадвал

Ўзбекистон Республикаси ва хорижий давлатларда юкланган вагоннинг юкни ўз манзилига етказишга сарфлаган вақтлари улуши

Давлатлар	Участкада ҳаракатланишга сарфланадиган вақт улуши, %	Бошқа турдаги операцияларга сарфланадиган вақт улуши, %
Ўзбекистон (“ЎТЙ” АЖ)	13	87
АҚШ (Norfolk Southern)	40	60
Россия (ОАО “РЖД”)	17	83
Германия (Deutsche Bahn)	37	63
Франция (SNCF)	26	74

Юкларни белгиланган муддатда ўз манзилига етказиб бериш темир йўлларнинг ташиш шартномасини бажариш бўйича асосий вазифаларидан бири бўлиб, унинг бажарилмаслиги темир йўл хизматларидан фойдаланувчилар олдидаги транспорт хизматлари сифатига катта таъсир кўрсатади. Олиб борилган тадқиқотлар юкларни етказиб бериш муддатини ҳисобга олган ҳолда юк ташишни ташкил қилиш технологиясини такомиллаштириш заруратини кўрсатган.

Диссертациянинг “Темир йўл транспортида юкларни етказиб беришдаги вақт кўрсаткичларини тадқиқ қилиш” деб номланган иккинчи бобда темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини меъёрлаштириш масалалари таҳлил қилинган, етказиш муддатига таъсир этувчи технологик омиллар аниқланган, юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш ва йўл давомида вагонлар билан бажариладиган операцияларга сарфланадиган технологик вақт меъёрларини аниқлаш усуллари тадқиқ этилган.

“ЎТЙ” АЖда ҳозирги кунга қадар юкларни белгиланган манзилига етказиб бериш муддатини аниқлашнинг илмий асосланган усуллари мавжуд эмаслиги аниқланган. Бу ўз навбатида, бозор иқтисодиётининг замонавий



1-расм. Юкларни белгиланган муддатда етказиб бермаслик оқибатида “ЎТЙ” АЖга келиб тушган даъволар таҳлили

талабларига жавоб берувчи ва темир йўл транспортида ташиш жараёнидаги барча технологик операцияларнинг давомийлигини ҳисобга олувчи юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш усулини ишлаб чиқиш заруратига асослаган.

Темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблашда йўл давомида вагонлар билан бажариладиган технологик операциялар орасидаги кутишларга сарфланадиган вақтларни ҳисобга олиш усули оптималлаштирилган. Бунинг учун юкларни етказиб беришга таъсир этувчи омиллар Исикава схемаси асосида аниқланган ва улар 4 та гуруҳга бирлаштирилиб, тизимлаштирилган (2-расм).



2-расм. Юкларни етказиб бериш муддатига таъсир кўрсатувчи омилларни Исикава схемаси орқали аниқлаш натижалари

Юкларни етказиб бериш муддатини аниқлашнинг амалдаги технологик схемаси таҳлил қилинган. Натижада вагонлар билан техник станцияларда бажариладиган технологик амалларга сарфланадиган вақтлар давомийлиги алоҳида деталлаштирилган тартибда келтирилмаганлиги аниқланган. Булар, ўз навбатида, вагонлар билан бажариладиган технологик операциялар орасидаги кутиб қолиш вақтлари миқдорини аниқлаш ва бартараф этиш имконини бермаслиги кўрсатилган.

Юкларни етказиб бериш муддатини аниқлашда нотўғри ечимларнинг олдини олиш учун вагонлар билан бажариладиган барча операциялар кетма-

кетлигини инобатга олувчи технологик схема ишлаб чиқилган. Ушбу технологик схема станцияларда вагонлар билан бажариладиган барча операциялар давомийлигини ҳисобга олиш асосида поездларни қайта ишлашга сарфланадиган технологик вақтларни аниқлаш имконини берган.

Станцияларда вагонлар билан бажариладиган барча операциялар давомийлигига таъсир этувчи тасодифий омилларни ҳисобга олиш мақсадида технологик операциялар учун белгиланган вақт меъёрининг ўзгариши вариация интервал коэффициентлари асосида тадқиқ қилинган ҳамда ушбу вариация коэффициентларининг қийматлари “ЎТЙ” АЖ шароити учун аниқланган (2-жадвал).

2-жадвал

Технологик операциялар орасидаги вариация интервал коэффициентлари

№т/р	Интервал турлари	Вариация коэффициенти:	
		шартли белгиси	қиймати
1	Поездларни қабул қилиш	$v_{кп}$	0,6...0,7
2	Қабул қилиш ва жўнатиш паркида таркибни техник кўриқдан ўтказиш	$v_{тех.тиж}$	0,35...0,45
3	Таркибни саралаш тепалиги орқали тарқатиш	$v_{тепа}$	0,3...0,4
4	Таркибни тортув йўли орқали тарқатиш	$v_{тор}$	0,4...0,5
5	Поездларни тузишни тугаллаш	$v_{туз.туг}$	0,4...0,45
6	Таркибни техник кўриқдан ўтказгандан сўнг локомотив билан таъминлаш	$v_{лок}$	0,6...1,0
7	Поездларни жўнатиш	$v_{жўн}$	0,5...0,6

Юкларни етказиб бериш муддатини аниқланган вариация коэффициентлари асосида меъёрлаш вагонларнинг туриб қолишга сарфланадиган вақтини ҳисобга олиш имконини яратган.

Диссертациянинг “**Юкларни етказиб бериш муддатларини аниқлаш усулини математик ифодалаш ва уни меъёрлаш технологиясини ишлаб чиқиш**” деб номланган учинчи бобида вагонли жўнатманинг етказиб бериш муддатларинг бажарилиш кўрсаткичлари математик статистика усулида қайта ишланган, алгебраик тўлдирувчи ва минорлар усули асосида юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблаш модели яратилган, юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш усули такомиллаштирилган, темир йўл транспорти орқали юкларни етказиб бериш муддатини аниқлашга доир алгоритм ва дастурий таъминот ишлаб чиқилган.

Юк вагонларини “ўз муддатида” етказишга таъсир этувчи омиллар 2 турга бўлинган: шартли-ўзгармас ва тасодифий омиллар. Бунда шартли-ўзгармас омиллар сифатида вагонлар билан йўл давомида бажариладиган технологик амаллар, тасодифий омиллар сифатида ушбу технологик амаллар орасидаги кутишлар қабул қилинган (3-расм) ва улар қуйидаги тартибда математик ифодаланган.



3-расм. Юк вагонларини “ўз муддатида” етказишга таъсир этувчи омилларни ифодалаш фрагменти

3-расм асосида техник станцияда вагонлар билан бажариладиган барча технологик операциялар вақт кўрсаткичларини умумий математик кўринишга келтириб оламиз:

$$y = f\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, z\} \quad (1)$$

бунда $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ – шартли-ўзгармас омиллар; z – тасодифий омиллар.

Алгебраик тўлдирувчи ва минорлар усулидан фойдаланган

ҳолда юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш элементлари сифатида вагонлар билан йўл давомидаги бажариладиган технологик операциялар қийматлари йигиндиси қабул қилинади. Бунда y фақат бир тўпламдаги тегишли қийматларни олиши мумкин. Мазкур тўплам элементлари қиймати вагонлар билан технологик операциялар бажарилиш вақти давомийлигига боғлиқ ва уни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$A_{n \times n} = \begin{vmatrix} a_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \quad (2)$$

бунда $A_{n \times n}$ – матрица чегараси (бошқа йўналишдаги технологик операциялар қийматларини қабул қилмаслиги учун квадрат диагонал матрица ўлчамида келтирилган); a_{ij} – станцияда бажариладиган технологик операцияларга сарфланандиган вақт миқдорини ифодалайди.

Агар $A_{n \times n}$ юкларни етказиб беришда a_{nn} гача мумкин бўлган йигилма қиймати юкларни етказиб бериш муддатини бажарса, юкларни етказиб беришга сарфланган вақт элементлари эҳтиёжни қондирувчи йигилма деб аталади. Эҳтиёжни қондирувчи юкларни етказиб бериш муддати йигилмаси учун қуйидаги шарт бажарилиши шарт:

$$a_{11} = y_1, \text{ бўлса, } y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = y_7 = 1.$$

Алгебраик тўлдирувчи ва минорлар усули қондасига мувофиқ агар бўлса, шарт бажарилади ҳамда

$$a_{22} = y_7;$$

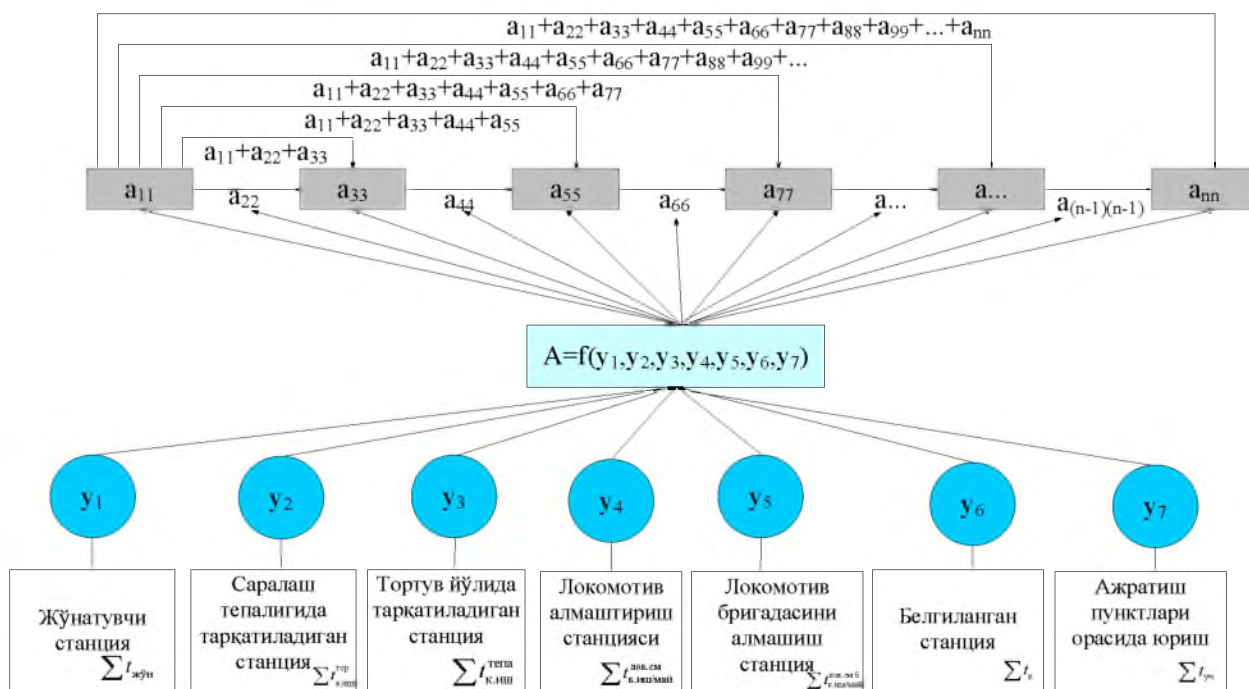
$$a_{33} = \begin{cases} y_2, \text{ бўлса, } y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_3, \text{ бўлса, } y_2 = y_4 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_4, \text{ бўлса, } y_2 = y_3 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_5, \text{ бўлса, } y_2 = y_3 = y_4 = y_6 = 1; \\ y_6, \text{ бўлса, } y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = 1. \end{cases}$$

$$a_{44} = y_7;$$

ва ҳ.к., умумий ҳолда

$$a_{nn} = \begin{cases} y_2, \text{ бўлса, } y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_3, \text{ бўлса, } y_2 = y_4 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_4, \text{ бўлса, } y_2 = y_3 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_5, \text{ бўлса, } y_2 = y_3 = y_4 = y_6 = 1; \\ y_6, \text{ бўлса, } y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = 1. \end{cases} \quad (3)$$

Мазкур шарт ташилаётган юкни етказиб бориш муддати талабини бажаради, яъни вагонлар билан йўл давомида бажарилаётган технологик операциялар йигиндисини беради. Бунда матрица диаганаллари йиғиндиси матрица изи ҳисобланади. Матрицадаги тоқ устун ва қаторлар туташмаси станциядаги технологик операцияларга сарфланган вақт қийматларини қабул қилади. Матрицадаги жуфт устун ва қаторлар туташмаси поездларни йўл давомида ҳаракатига сарфланган вақт қийматларини қабул қилади. Шундай қилиб, вагонлар билан йўл давомида бажариладиган технологик операциялар қийматлари кетма-кет равишда матрица элементлари билан боғланади. Юкларни етказиб беришнинг технологик жараёнларини математик моделини яратишда вагоннинг йўл давомида сарфланадиган вақтлари шартли равишда 7 та гуруҳга бўлинди (4-расм).



4-расм. Юкларни етказиб беришдаги технологик жараёнларнинг математик моделини яратиш схемаси

4-расмда қуйидаги шартли белгилар қабул қилинган: $y_1 = \sum t_{жўн}$ – юк ортиш фронтдан вагонларни олиб чиқиб, станциядан жўнатишга сарфланадиган вақт, дак.; $y_2 = \sum t_{сар}$ – қайта ишланадиган таркибни тортув йўли орқали тарқатиладиган станцияларда туришига сарфланадиган вақт, дак.; $y_3 = \sum t_{тор}$ – қайта ишланадиган таркибларни саралаш тепалиги орқали тарқатиладиган станцияларда туришига сарфланадиган вақт,

дақ.; $y_4 = \sum t_{\text{иш/май}}^{\text{лок.ал}}$ – станцияларда локомотив алмашилишига сарфланадиган вақт, дақ.; $y_5 = \sum t_{\text{иш/май}}^{\text{лок.б.ал}}$ – станцияларда локомотив бригадаси алмашилишига сарфланадиган вақт, дақ.; $y_6 = \sum t_{\text{кк}}$ – белгиланган станцияда вагонларни қабул қилишга сарфланадиган вақт, дақ.; $y_7 = \sum t_{\text{уч}}$ – ажратиш пунктлари орасида юришига сарфланадиган вақт, дақ.

Амалдаги “Юкларни ташиш қоидалари”даги биноан юкларни етказиб бериш муддати қуйидаги ифода орқали аниқланади

$$T_{e.m.} = t_{\text{ж.к.}} + \frac{L_{\text{юк}}}{S_{\text{сут}}} + \sum t_{\text{к.о}}, \text{ сутка} \quad (4)$$

бунда $t_{\text{ж.к.}}$ – юкларни жўнатиш ва қабул қилиш билан боғлиқ операцияларга сарфланадиган вақт, сутка; $L_{\text{юк}}$ – юк жўнатувчи ва қабул қилувчи станциялар орасидаги масофа, км; $S_{\text{сут}}$ – “Юкларни ташиш қоидалари”га юкнинг суткалик ҳаракат тезлиги меъёри, км/сут; $t_{\text{к.о}}$ – қўшимча амалларга сарфланадиган вақт, сутка.

Алгебраик тўлдирувчи ва минорлар усуллари асосида яратилган юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблаш модели орқали темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш усули такомиллаштирилган

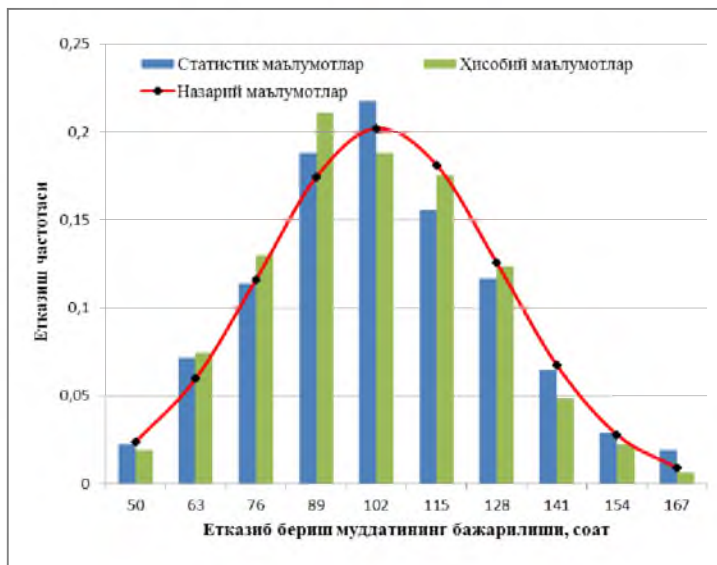
$$T'_{e.б.м} = \left\{ \frac{\sum t_{\text{ж}} + \sum_{i=1}^k (\sum t_{\text{иш}}^{\text{сар}})_i + \sum_{i=1}^m (\sum t_{\text{иш}}^{\text{тор}})_i + \sum_{i=1}^x (\sum t_{\text{иш/май}}^{\text{лок.ал}})_i + \sum_{i=1}^z (\sum t_{\text{иш/май}}^{\text{лок.б.ал}})_i + \sum t_{\text{к}} + \sum_{i=1}^k (\sum t_{\text{уч}})_i}{24} \right\} + \sum t_{\text{к.о}} \quad (5)$$

(5) ифодага мувофиқ алоҳида ташиш жараёни технологиясини ҳисобга олган ҳолда юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблашнинг алгоритми ишлаб чиқилди ва темир йўл транспортида вагонли жўнатмаларда етказиб бериш муддатини ҳисоблашга доир ЭХМ учун дастур яратилди. Ишлаб чиқилган дастурий таъминот мажмуаси етказиб бериш муддатини меъёрлашда нотўғри ечимларнинг олдини олиш ва йўл давомида вагонлар билан бажариладиган амалларга сарфланадиган вақтларни аниқлаш жараёнларини автоматлаштириш учун хизмат қилган.

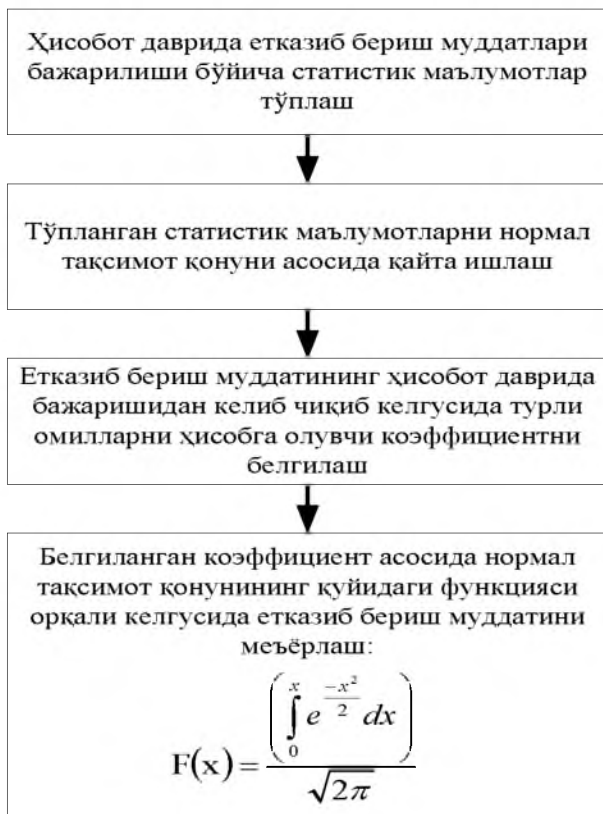
Диссертациянинг “Юкларни етказиб бериш муддатларини ҳисоблаш усулининг амалий татбиқи ва иқтисодий самарадорлик натижалари” деб номланган тўртинчи бобида “Ўзбекистон темир йўллари” АЖда юкларни етказиб бериш муддатини ишлаб чиқилган усул асосида ҳисоблаш тартиби келтирилган, юкларни етказиб бериш муддатини нормал тақсимот қонуни асосида меъёрлаш технологияси ишлаб чиқилган, ишлаб чиқилган усулнинг амалий татбиқи бўйича тавсиялар берилган ва унинг иқтисодий самарадорлиги аниқланган.

Ишлаб чиқилган дастурий таъминот асосида юк ташишнинг турли масофалари учун юкларни етказиб бериш муддатлари ҳисоблари оммавий бажарилган ва олинган қийматлар математик статистика усулида қайта ишланган. Натижада юкларни етказиб бериш муддатларининг ҳисобий

кийматлари нормал тақсимот қонунига бўйсунуши аниқланган (5-расм). Бу таклиф этилаётган темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш усулининг ишончлилигини кўрсатган.



5-расм. Юкларни етказиб бериш муддати бажарилишига доир статистик ва ҳисобий маълумотларни тадқиқ этиш натижалари



6-расм. Етказиб бериш муддатини меъёрлашнинг таклиф этилаётган технологияси

Юк ташиш тизимида вагонли жўнатмаларнинг суткалик босиб ўтган масофасини асослаш учун нормал тақсимот қонуни асосида юкларни етказиб бериш муддатини меъёрлаш технологияси ишлаб чиқилган (6-расм).

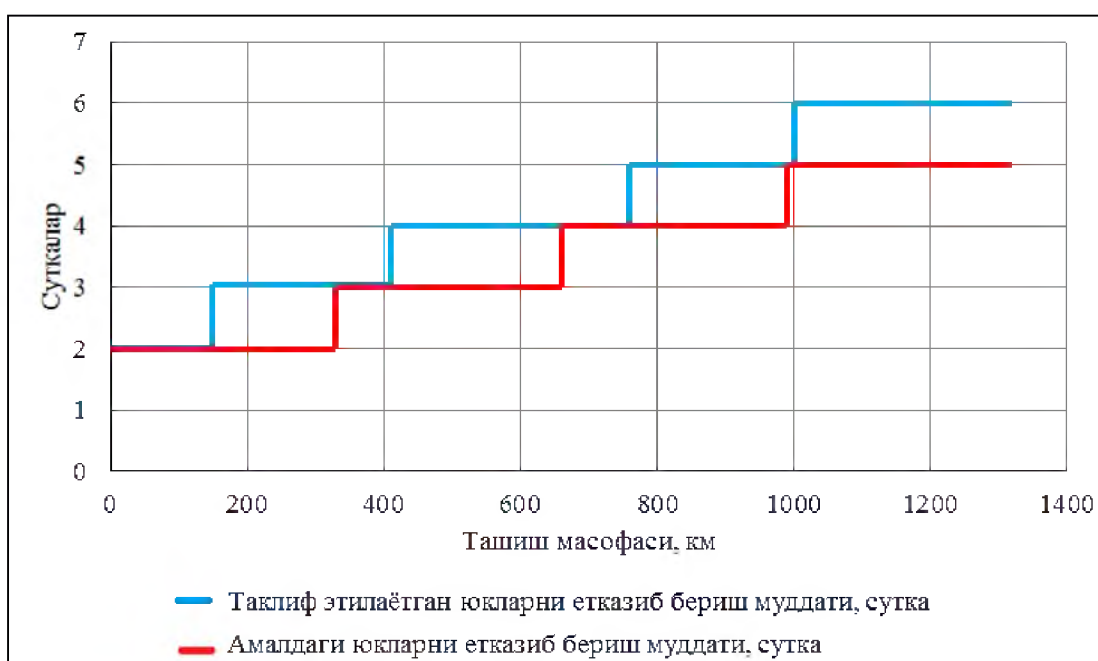
Ҳозирги кунда келгуси давр учун юкларни етказиб бериш муддатини меъёрлаш жараёни жамоавий келишган тартибда вагоннинг суткалик босиб ўтган масофаси меъёрини (охири келишувга асосан 330 км/сутка) белгилаш асосида амалга оширилади.

Таклиф этилаётган технологияда ташишга тақдим этиладиган аниқ бир турдаги юкларни етказиб бериш муддати бажарилишига доир иллюстратив маълумотлар асосида келгуси давр учун турли омилларни ҳисобга олувчи коэффициентни белгилаш орқали вагоннинг суткалик босиб ўтган масофаси меъёрланади. Диссертация ишида станцияда вагонлар билан бажариладиган технологик операциялар ва ташиладиган масофага боғлиқ равишда вагонли жўнатмаларда суткалик босиб ўтиш масофаси меъёрлари тавсия этилди (3-жадвал).

Вагонли жўнатмаларда суткалик босиб ўтиш масофаси меъерининг тавсия этилган қийматлари

Ташиш масофаси, км	Суткалик юриш масофаси меъери, км/сут
200 гача	150
201 дан 600 гача	200
601 дан 1200 гача	250
1201 дан юқори	300

Вагонли жўнатмаларни етказиб бериш муддати меъёрларининг амалдаги ва тавсия этилаётган суткалик босиб ўтиш масофаси қийматлари 7-расмда кўрсатилган.



7-расм. Вагонли жўнатмаларни етказиб бериш муддати меъёрларининг амалдаги ва тавсия этилаётган суткалик босиб ўтиш масофаси қийматлари

Станцияларда технологик операцияларга сарфланадиган вақтни ва юкларни етказиб бериш муддатини аниқлаш бўйича ишлаб чиқилган усулдан фойдаланиш самарадорлиги қуйидагилардан иборатдир:

- “ЎТЙ” АЖда етказиб бериш вақтини етарли даражада аниқликда башоратлаш ва бунинг натижасида юкларни кечиктириб етказиб бериш сабабли миждозларга жарима тўлаш билан боғлиқ харажатларини камайтириш;

- темир йўл транспорти тасарруфидаги станцияларда бажариладиган технологик жараёнларнинг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда юкларни етказиб бериш муддатини етарли даражада аниқлик билан ҳисоблаш ва темир йўл инфратузилмаси ташиш жараёнининг технологик имкониятлари ҳисобга олинишини таъминлайди. Шу билан бирга ҳар бир станцияда бажариладиган иш ҳажмини аниқлаш ва олдиндан режалаштириш имконини беради;

- юкларни етказиб бериш муддатини тўғри башоратлаш станцияда бажариладиган иш жараёнида самарасиз вақт йўқотишларини камайтириш ва оқилона ҳаракат режаларини ишлаб чиқишга имкон беради. Бу ўз навбатида, хизмат кўрсатувчи ходимларнинг иш шароитларини яхшилайти ва уларнинг хавфсизлигини таъминлайди.

Темир йўл транспортида етказиб бериш муддатини ҳисобга олган ҳолда юк ташишни ташкил қилиш технологиясини такомиллаштириш бўйича тавсияларни қўллаш натижасида мижозларга юкларни кечиктириб етказиб бериш билан боғлиқ жарима миқдорини камайтириш орқали 429 млн. сўм миқдориди иқтисодий самарадорлик баҳоланган.

Тадқиқот натижаларини амалиётга татбиқ этиш юк жўнатувчиларга кўрсатиладиган транспорт хизматлари сифатини янада яхшилаш, темир йўл транспорти жозибдорлигини ошириш, вагонлардан самарали фойдаланиш ва темир йўл транспорти рақобатбардошлиги ошишига олиб келади.

ХУЛОСА

“Темир йўл транспортида етказиб бериш муддатини ҳисобга олган ҳолда юк ташишни ташкил қилиш технологиясини такомиллаштириш” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги хулоса тақдим этилди:

1. Юкларни белгиланган муддатда ўз манзилига етказиб бериш темир йўлларнинг ташиш шартномасини бажариш бўйича асосий вазифаларидан бири бўлиб, унинг бажарилмаслиги темир йўл транспорти хизматларидан фойдаланувчилари олдидаги транспорт хизматлари сифатига катта таъсир кўрсатади. Олиб борилган тадқиқотлар юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблаш усулини такомиллаштириш заруратини кўрсатади. Натижада, темир йўл транспортида етказиб бериш муддатини ҳисоблашнинг мавжуд усулларини тўлдириш, аниқлаштириш ва унификациялаш ишларини бажариш имкони яратилган.

2. Темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблашда йўл давомида вагонлар билан бажариладиган технологик амаллар орасидаги кутишларга сарфланадиган вақтларни ҳисобга олиш усули оптималлаштирилган. Бу станцияларда поездлар билан технологик амаллар бажарилишида уларга ажратилган меъёрий вақтлардан четга чиқмаслик бўйича тадбирлар режасини ўз вақтида ва асосли тарзда ишлаб чиқиш имконини яратади.

3. Алгебрик тўлдирувчи ва минорлар усуллари асосида юкланган вагоннинг йўл давомида сарфлаган вақтларини тўғри аниқлаш учун юкларни етказиб бериш муддатини ҳисоблаш модели яратилган. Бу ташишни режалаштириш босқичида юкланган вагоннинг ўз манзилига етиб бориш вақтини етарли даражада аниқлик билан башоратлаш имконини беради.

4. Вагонлар билан бажариладиган барча операциялар кетма-кетлигини инобатга олувчи технологик схема тузиш асосида вагонли жўнатмалар суткалик юриш вақтининг масофага боғлиқлик математик модели ишлаб

чиқилган. Бу темир йўл транспорти иши технологик жараёнлари хусусиятини ҳисобга олган ҳолда юкларни “ўз муддатида” етказишнинг фойдаланиш кўрсаткичларига таъсирини аниқлаш имконини беради.

5. Темир йўл транспортида вагонли жўнатмаларда етказиб бериш муддатини ҳисоблашга доир алгоритм ва ЭХМ учун дастурлар яратилган. Ишлаб чиқилган алгоритмлар ва дастурий таъминот мажмуаси етказиб бериш муддатини меъёрлашда нотўғри ечимларнинг олдини олиш, йўл давомида вагонлар билан бажариладиган амалларга сафрланадиган вақтларни аниқлаш жараёнларини автоматлаштириш учун хизмат қилади.

6. Юк ташиш тизимида вагонли жўнатмаларнинг суткалик босиб ўтган масофасини асослаш учун нормал тақсимот қонуни асосида етказиб бериш муддатини меъёрлаш технологияси ишлаб чиқилган. Натижада вагонли жўнатмаларда ташиш масофасига боғлиқ равишда суткалик юриш масофасини меъёрлаш таклиф этилган: 200 км гача бўлган масофада 150 км/сутка, 201 км дан 600 км гача бўлган масофада 200 км/сутка, 601 км дан 1200 км гача бўлган масофада 250 км/сутка, 1201 км дан юқори бўлган масофаларга 300 км/сутка қабул қилиш тавсия этилган.

7. Темир йўл транспортида етказиб бериш муддатини ҳисобга олган ҳолда юк ташишни ташкил қилиш технологиясини такомиллаштириш бўйича тавсияларни қўллаш натижасида мижозларга юкларни кечиктириб етказиб бериш билан боғлиқ жарима миқдорини камайтириш орқали 429 млн. сўм миқдорда иқтисодий самарадорлик баҳоланди. Таклиф этилаётган тавсияларни жорий қилиш, темир йўл участкаларининг техник жиҳозланишини инобатга олган ҳолда, ташиш жараёнида поездларни асосланган самарали қайта ишлаш ечимларини олиш имконини беради.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ НАУЧНЫХ СТЕПЕНЕЙ
PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТРАНСПОРТНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

БАРОТОВ ЖАМШИД САЙФУЛЛАЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ
ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК С УЧЕТОМ СРОКА ДОСТАВКИ НА
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

05.08.03 – Эксплуатация железнодорожного транспорта

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

Ташкент – 2020

Тема диссертации доктора философии по техническим наукам (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2019.2.PhD/T1209.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном транспортном университете.

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

Научный руководитель:

Кобулов Жамшид Ренатович
кандидат технических наук, доцент

Официальные оппоненты:

Арипов Назиржан Мукарарович
доктор технических наук, профессор

Махкамов Нурмухаммад Янгибоевич
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

Ферганский политехнический институт

Защита диссертации состоится «17» 10 2020 г. в 13:30 часов на заседании Научного совета PhD.15/30.12.2019.T.73.01 при Ташкентском государственном транспортном университете. (Адрес: 100167, Ташкент, Темирийулчилар, 1. Тел.: (99871) 299-00-01; факс: (99871) 293-57-54, e-mail: tashiit_rektorat@mail.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в Ташкентском государственном транспортном университете (регистрационный номер – 014). (Адрес: 100167, Ташкент, ул. Темирийулчилар, 1. Тел.: (99871) 299-05-66).

Автореферат диссертации разослан «09» 10 2020 года.
(протокол реестра № 015 от «09» 10 2020 года).



А.Н. Адилходжаев

Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н., профессор

Я.О. Рузметов

Заместитель секретаря 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 мировых транспортных сетях привлечение дополнительных грузопотоков, увеличение скорости доставки грузов в установленное время при обеспечении их сохранности, совершенствование технологии грузовых перевозок, а также качественное обслуживание физических и юридических лиц, использующих транспортные услуги играют ведущую роль. В развитых странах, в том числе на транспортных магистралях и в местных отраслях таких государств, как США, Великобритания, Германия, Франция, Япония, Китай, Россия и в других странах, большое внимание уделяется разработке методов совершенствования технологии перевозок с учётом факторов, оказывающих влияние на доставку грузов точно в срок. В связи с этим, особое внимание уделяется на безусловное удовлетворение потребностей народного хозяйства в перевозках грузов на железнодорожном транспорте, ускорению оборота вагонов в процессе перевозок и совершенствованию технологии контроля сверхнормативных простоев груженых вагонов в пути следования, а также разработке методов нормирования затрат времени на технологические операции на станциях и срока доставки грузов.

В мире осуществляются научно-исследовательские работы по совершенствованию методов организации технологических процессов грузовых перевозок и развитию транспортных услуг, анализу и контролю сроков доставки грузов на железнодорожных участках и направлениях. Одной из важных задач в этом направлении является систематизация условно-постоянных и случайных факторов, оказывающих влияние на сроки доставки грузов железнодорожным транспортом, совершенствование технологии организации процессов грузовых перевозок на основе нормирования затрат времени на все операции, выполняемые с вагонами в пути следования, разработка программных обеспечений расчёта срока доставки грузов с учётом технических возможностей инфраструктуры. В то же время необходимо разработать математические модели взаимосвязи суточного пробега вагонов с расстоянием перевозок на основе методов математической статистики для своевременного и обоснованного сокращения времени простоя вагонов между технологическими операциями.

В Республике осуществляются мероприятия по развитию транспортной отрасли, в том числе разработка технологий организации грузовых перевозок, позволяющих повысить экспортно-импортные потенциалы и привлекательность железнодорожного транспорта. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 г, кроме того, указаны задачи по «...повышение конкурентоспособности национальной экономики, ...сокращению ресурсоемкости экономики, ... широкое привлечение в производство энергосберегающих технологий, ... осуществления целевых программ по развитию дорожно-транспортных, инженерно-коммуникационных и социальных инфраструктур, а так же их

модернизации ...»¹. Реализация этих проблем, в частности, по разработке технологии нормирования сроков доставки грузов на основе планового учета продолжительности выполнения вагонами всех операций на станциях для обоснования суточного пробега вагонов с системе грузовых перевозок железнодорожного транспорта считается одной из необходимых задач.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Законе Республики Узбекистан «О железнодорожном транспорте» (1999 г.), в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года, №УП-5349 «О мерах по дальнейшему совершенствованию сферы информационных технологий и коммуникаций» от 19 февраля 2018 года, Постановлениях Президента Республики Узбекистан №ПП-3422 «О мерах по совершенствованию транспортной инфраструктуры и диверсификации внешнеторговых маршрутов перевозки грузов на 2018-2022 годы» от 2 декабря 2017 года, а так же в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования с приоритетными направлениями развития науки и технологий в республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики: II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение», ППИ-3 – «Энергетика, энергия, ресурсосбережение, транспорт, машино- и приборостроение».

Степень изученности проблемы. Теоретические и практические исследования, направленные на совершенствование технологии перевозочных процессов и нормирования затрат времени при выполнении вагонами всех операций в цепях поставок осуществляются рядом научных центров, университетами и научно-исследовательскими институтами ведущих стран мира, в числе которых: University of Texas at Austin (США), Tokyo University of Science (Япония), Technische Universität Berlin (Германия), Manchester Institute of Science and Technology (Великобритания), Петербургском государственном университете путей сообщений (Россия), Российском университете транспорта (Россия), Украинском государственном университете железнодорожного транспорта (Украина), Ташкентском государственном транспортном университете (Узбекистан).

Научные исследования по совершенствованию эксплуатационной работы на железнодорожном транспорте и разработки методов нормирования сроков доставки грузов в процессе перевозок проведены рядом известных исследователей мира, как В.М. Акулиничева, Аунг Хейн Зо, В.А. Болотина, М.И. Арпабекова, А.П. Батурина, Л.С. Жариковой, В.А. Кудрявцева, И.Н. Шапкина, R. Watson, T. Shedd, E.M. Engel и многие другие.

В Республике, исследованием вопросов совершенствования технологии грузовых перевозок на железнодорожном транспорте и улучшения

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

показателей перевозок грузов, а также обеспечения безопасности движения занимался ряд учёных. В частности Р.З. Нурмухамедов, С.М. Джумабаев, К.Т. Худайберганов, Н.Н. Ибрагимов, Э.Т. Туйчиев, О.С. Турдиматов, М.Х. Расулов, Ж.Р. Кобулов, К.А. Журабоев, Ш.М. Суюнбаев, Д.И. Илесалиев, Д.Б. Бутунов, Ш.Ш. Камалетдинов и другие в разные годы добились положительных результатов в своих исследованиях по данной сфере. Однако, как показывают результаты многолетних научных и практических исследований по совершенствованию технологических процессов организации перевозок грузов железнодорожным транспортом и методов нормирования сроков доставки грузов является недостаточным. В частности, исследования по совершенствованию методов расчёта технологических норм времени выполнения операций, выполняемых вагонами в цепях поставок, изучены в недостаточной степени.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в рамках проектов молодых учёных №ЁБВ-Атех-2018-223 «Метод организации пакетных перевозок тарно-штучных грузов» и №ЁО-А3-001 «Разработка методов расчёта динамической прочности механических частей аварийно-восстановительных автотоматрис для транспортного машиностроения».

Целью исследования является совершенствование технологии организации грузовых перевозок с учетом срока доставки на железнодорожном транспорте.

Задачи исследования:

обоснование необходимости применения совершенствованной технологии организации грузовых перевозок на основе прововых требований к выполнению сроков доставки грузов на железнодорожном транспорте;

исследование методов расчёта технологических норм времени по всем операциям, выполняемым вагонами в процессе доставки грузов железнодорожным транспортом;

разработка математической модели технологии организации доставки грузов на основе создания алгоритмов и программных обеспечений по расчёту времени прибытия вагонов на станцию выгрузки;

совершенствование методов нормирования сроков доставки грузов на железнодорожном транспорте и разработка рекомендаций по их практическому применению.

Объектом исследования является станции, выполняющие технологические операции с грузовыми вагонами и связывающие их железнодорожные участки.

Предмет исследования являются методы анализа, оценки и нормирования системы грузовых перевозок по доставке грузов на железнодорожном транспорте и параметров технологических процессов.

Методы исследования. В процессе исследований использованы методы теорий вероятности, системного анализа, математического моделирования, математической статистики, минор и алгебраическое дополнение и теории

алгоритмов.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

совершенствован метод определения затрат технологических времен переработки поездов в пути следования с учётом продолжительности всех операций, выполняемых вагонами на станциях для эффективной организации технологии грузовых перевозок на железнодорожном транспорте;

разработана модель расчета сроков доставки грузов на основе методов минор и алгебраическое дополнение для правильного определения затрат времени груженых вагонов в пути следования;

разработана математическая модель взаимосвязи суточного пробега вагонных отправок с расстоянием перевозок на основе учёта всех факторов, оказывающих влияние на неё для совершенствования метода определения срока доставки грузов на железнодорожном транспорте;

разработана технология нормирования срока доставки грузов на основе нормального закона распределения для обоснования суточного пробега вагонных отправок в системе грузовых перевозок.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана технологическая схема, учитывающая последовательность выполнения всех операций вагонами для предотвращения ошибочных решений при определении срока доставки грузов;

разработаны алгоритм и программное обеспечение по расчёту сроков доставки грузов с учётом отдельной технологии перевозочного процесса для повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта и эффективного обслуживания пользователей транспортных услуг.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования заключается в использовании современных методов, теоретические исследования проведены на основе законов математической статистики, в совпадении расчётных значений выполнения срока доставки грузов, полученных на основе разработанных математических моделей и программ с практическими данными, во внедрении в практику предложений и рекомендаций, разработанных в рамках исследования.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость полученных результатов характеризуется в совершенствовании методов определения затрат технологического времени переработки поездов и сроков доставки грузов на основе систематизации условно-постоянных и случайных факторов, оказывающих влияние на перевозочный процесс на железнодорожном транспорте.

Практическая значимость результатов исследования заключается в повышении достоверности доставки грузов точно в срок на железнодорожном транспорте, создании возможности с достаточной степенью точности прогнозировать время прибытия вагонов на станцию выгрузки исходя из технической оснащённости железнодорожной станции и участков, сокращении средств железной дороги, возвращающих грузоотправителям за счёт просрочки вагонов.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по совершенствованию технологии организации грузовых перевозок с учетом срока доставки грузов на железнодорожном транспорте:

метод определения затрат технологического времени переработки поездов в пути следования внедрен в АО «Узбекистан темир йуллари» для эффективной организации технологии грузовых перевозок на железнодорожном транспорте (справка АО «Узбекистан темир йуллари» от 13 августа 2020 года №01/2767-20). В результате была создана возможность своевременно и обоснованно разрабатывать планы мероприятий по сокращению простоя вагонов при доставке грузов железной дорогой.

математическая модель взаимосвязи суточного пробега вагонных отправок с расстоянием перевозок внедрена в АО «Узбекистан темир йуллари» для определения срока доставки грузов на железнодорожном транспорте (справка АО «Узбекистан темир йуллари» от 13 августа 2020 года №01/2767-20). В результате была создана возможность с достаточной степенью точности прогнозировать время прибытия вагонов на железнодорожную станцию в зависимости от технической оснащенности инфраструктуры железной дороги.

модель расчета срока доставки грузов и ее технология нормирования внедрена в АО «Узбекистан темир йуллари» для обоснования суточного пробега вагонных отправок в системе грузовых перевозок (справка АО «Узбекистан темир йуллари» от 13 августа 2020 года №01/2767-20). В результате была создана возможность минимизировать расходы железной дороги, связанные с выплатой штрафов клиентам за просрочку доставки грузов.

Апробация результатов исследования. Результаты исследования диссертации докладывались и обсуждались на 6 научно-технических конференциях, в том числе, на 3 международных и 3 республиканских конференциях.

Опубликованность результатов исследования. Всего по теме диссертации было опубликовано 15 научных работ, в том числе 7 статей в научных журналах, рекомендованных к публикации основных научных результатов докторских диссертаций Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан, из них 2 в зарубежных и 5 в местных журналах. Получено от Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан авторские свидетельства на 1 программный продукт.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации 118 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновываются актуальность и востребованность, цели и задачи исследования, характеризуются его объект и предмет, их соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники Республики, описывается научная новизна и практические результаты исследования, приводится научная и практическая значимость полученных результатов. Вместе с тем, приводятся сведения об внедренных результатов исследования в практику, об опубликованных научных работах, структуре и объеме диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние организации процесса грузоперевозок на железнодорожном транспорте»** исследованы этапы развития доставки грузов железнодорожным транспортом, осуществлён анализ отечественных и зарубежных научных работ по совершенствованию технологии грузоперевозок, а также исследовано состояние выполнения сроков доставки грузов в АО «УТЙ».

Статистические данные ряда железных дорог и анализ работ, проведенных в этом направлении, показали, что на сегодняшний день железнодорожные грузовые перевозки не работают с достаточной эффективностью. Определено, что одной из главных причин этого является то, что в процессе доставки груза основное время груженого вагона приходится не на передвижение по участку, а на простаивание на станции погрузки или на станциях переработки.

Показатель времени, затрачиваемого груженым вагоном на транспортировку груза до места назначения, изучено с разделением на два вида: время, затрачиваемое на перемещение вагонов по участку, и время, затрачиваемое на другие виды операций. Определено, что в АО «УТЙ» этот показатель составляет соответственно, 13% и 87%. Проанализирован данный показатель и по другим странам. Например, вагоны, загруженные во Франции расходуют 26% времени на передвижение по участку и 74% на другие операции, в США эти же показатели составляют, соответственно, 40% и 60% (табл. 1).

Таблица-1

Доля времени груженого вагона, затраченного на доставку грузов до места назначения в Республике Узбекистан и других странах

Государства	Доля времени, затраченного на передвижение по участку, %	Доля времени, затраченного на другие виды операций, %
Узбекистан (АО «УТЙ»)	13	87
США (Norfolk Southern)	40	60
Россия (ОАО «РЖД»)	17	83
Германия (Deutsche Bahn)	37	63
Франция (SNCF)	26	74

В настоящее время норма скорости доставки грузов на будущий период определяется в коллективном согласовании, и составляет на сегодняшний

день 330 км/сут. Однако по итогам 2019 года в АО «УТЙ» скорость доставки грузов составила 175 км/сутки.

Выявлено, что факт того, что большинство вагонов, загруженных в АО «УТЙ», тратили свое время не на передвижение, привело не только к снижению скорости доставки груза, но и к увеличению штрафов, уплачиваемых грузовладельцу за несвоевременную доставку груза железнодорожным транспортом.

Например, в 2019 году общая сумма претензий, поступивших за несвое-временную доставку груза, составила 1,82 миллиарда сум. Из этого сумма, взысканная в пользу владельца груза через суд, составляет 0,64 миллиарда рублей (рис. 1).

Доставка грузов до места назначения в указанный срок является одной из основных задач по выполнению договора перевозки железнодорож-

ным транспортом, и невыполнение которой окажет серьезное влияние на качество транспортных услуг перед их пользователями. Проведенные исследования показали необходимость совершенствования технологии организации грузоперевозок с учетом сроков доставки грузов.

Во второй главе диссертации «Исследование временных показателей при доставке грузов железнодорожным транспортом» проанализированы вопросы нормирования срока доставки грузов железнодорожным транспортом, выявлены технологические факторы, влияющие на срок доставки, исследованы методы определения срока доставки грузов и нормирования технологического времени на операции, выполняемые с вагонами в пути следования.

Выявлено, что в АО «УТЙ» до настоящего времени не существует научно обоснованных методов определения срока доставки грузов по определённому назначению. Это, в свою очередь, обусловлено необходимостью разработки методики определения сроков доставки грузов, отвечающей современным требованиям рыночной экономики и учитывающей продолжительность всех технологических операций в процессе перевозки железнодорожным транспортом.

При расчете продолжительности доставки грузов железнодорожным транспортом оптимизирована методика учёта времени ожидания между

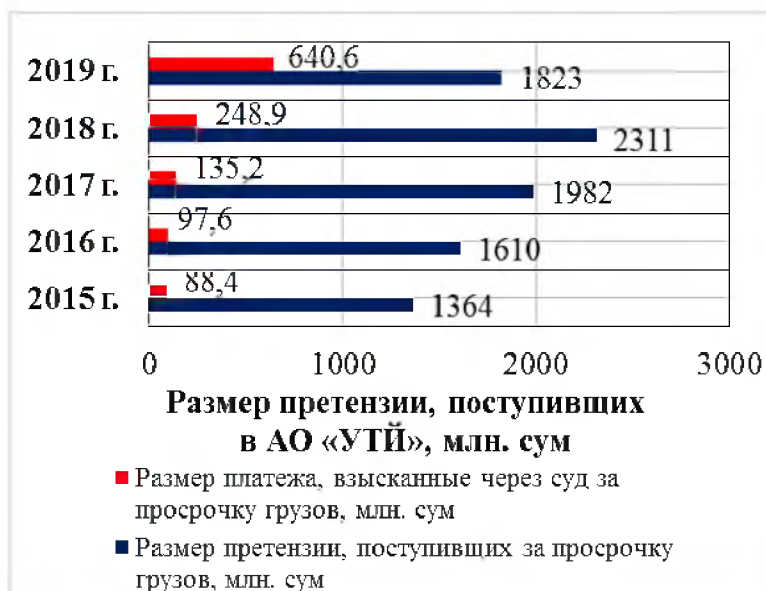


Рис. 1. Анализ поступивших в АО «УТЙ» претензий в связи с несвоевременной доставкой грузов

технологическими операциями, выполняемыми с вагонами в пути следования. Для этого, факторы, оказывающие влияние на доставку груза, были выявлены на основе схемы Исикавы, объединены в 4 группы и систематизированы (рис. 2).



Рис. 2. Результаты определения факторов, оказывающих влияние на доставку грузов на основе схемы Исикавы

Проанализирована действующая технологическая схема определения сроков доставки грузов. В результате было установлено, что продолжительность времени, затрачиваемого на технологические операции, выполняемые вагонами на технических станциях, не приводятся отдельно, в детализированном порядке. В свою очередь, показано, что это не даёт возможности определения и исключения величины времени ожидания между технологическими операциями, выполняемыми с вагонами.

Во избежание ошибочных решений при определении срока доставки грузов разработана технологическая схема, учитывающая последовательность всех операций, выполняемых с вагонами. Данная технологическая схема позволила определить технологическое время, затрачиваемое на переработку поездов, с учётом продолжительности всех операций, выполняемых с вагонами на станциях.

С целью учета случайных факторов, влияющих на продолжительность всех операций, выполняемых с вагонами на станциях, исследованы

изменение установленной нормы времени для технологических операций на основе коэффициента вариации интервалов, а также определялись значения этих коэффициентов вариации для условий АО «УТЙ» (табл. 2).

Таблица 2

Коэффициенты вариационных интервалов между технологическими операциями

№п/п	Виды интервалов	Коэффициент вариации:	
		условное обозначение	значение
1	Прием поездов	$\nu_{\text{пр}}$	0,6...0,7
2	Проведение технического осмотра состава в парке приема и отправления	$\nu_{\text{тех.юм}}$	0,35...0,45
3	Расформирование состава через сортировочную горку	$\nu_{\text{гор}}$	0,3...0,4
4	Расформирование состава через вытяжной путь	$\nu_{\text{выт}}$	0,4...0,5
5	Завершение формирования поездов	$\nu_{\text{оф}}$	0,4...0,45
6	Обеспечение состава локомотивом после прохождения технического осмотра	$\nu_{\text{лок}}$	0,6...1,0
7	Отправление поездов	$\nu_{\text{от}}$	0,5...0,6

Нормирование сроков доставки грузов на основе выявленных вариационных коэффициентов позволило учесть время, затрачиваемое на простаивание вагонов.

В третьей главе диссертации «**Математическое описание метода определения сроков доставки грузов и разработка технологии его нормирования**» показатели выполнения сроков доставки вагонных отправок обработана на основе метода математической статистики, разработана модель расчета сроков доставки грузов на основе метода алгебраических наполнителей и миноров, усовершенствован метод определения сроков доставки грузов, разработаны алгоритм и программное обеспечение по определению сроков доставки грузов железнодорожным транспортом.

Факторы, влияющие на доставку грузовых вагонов «точно в срок» разделены на 2 вида: условные-постоянные и случайные факторы. При этом в качестве условных-постоянных факторов были приняты технологические операции, выполняемые с вагонами в пути следования, ожидания между этими технологическими операциями как случайные факторы (рис. 3) и математически описаны в следующем порядке.

На основе рисунка 3, приведем все показатели времени технологических операций, выполняемых с вагонами на технической станции, в общий математический вид:

$$y = f\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n, z\} \quad (1)$$

где $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, – условные-постоянные факторы; z – случайные факторы.



Рис. 3. Фрагмент, выражающий факторы, оказывающих влияние на доставку грузовых вагонов “точно в срок”

В качестве элементов определения срока доставки грузов с использованием алгебраических наполнителей и миноров принята сумма значений технологических операций, выполняемых с вагонами в пути следования. При этом она может принимать только соответствующие значения из одной группы. Значение элементов данной группы взаимосвязано с продолжительностью времени

технологических операций, выполняемых с вагонами и его можно выразить следующим образом:

$$A_{n \times n} = \begin{vmatrix} a_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \quad (2)$$

где $A_{n \times n}$ – граница матрицы (она представлена в виде квадратной диагональной матрицы, для того, чтобы не принимала значений технологических операций чужого направления); a_{ij} – выражает значение времени, затрачиваемых на выполнение технологических операций на станции.

Если при доставке груза значение суммы до $A_{n \times n}$ выполняет сроки доставки, что может достигать a_{nn} , в таком случае, элементы времени, затраченные на доставку груза, называются суммой, которая удовлетворяет потребности. Для получения суммы срока поставки, удовлетворяющего потребности, необходимо выполнение следующего условия:

$$\text{если } a_{11} = y_1, \text{ то, } y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = 1.$$

Если согласно правилу алгебраических наполнителей и миноров, то выполняется условие и тогда

$$a_{22} = y_7;$$

$$a_{33} = \begin{cases} y_2, \text{ то, } y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_3, \text{ то, } y_2 = y_4 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_4, \text{ то, } y_2 = y_3 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_5, \text{ то, } y_2 = y_3 = y_4 = y_6 = 1; \\ y_6, \text{ то, } y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = 1. \end{cases}$$

$$a_{44} = y_7;$$

и т.д. и в общем виде

$$a_{nn} = \begin{cases} y_2, \text{ то, } y_3 = y_4 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_3, \text{ то, } y_2 = y_4 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_4, \text{ то, } y_2 = y_3 = y_5 = y_6 = 1; \\ y_5, \text{ то, } y_2 = y_3 = y_4 = y_6 = 1; \\ y_6, \text{ то, } y_2 = y_3 = y_4 = y_5 = 1. \end{cases} \quad (3)$$

Данное условие удовлетворяет требованию о сроках доставки перевозимого груза, то есть дает сумму технологических операций, выполняемых вагонами в пути следования. При этом сумма диагоналей матрицы – является следом матрицы. Пересечение нечетных столбцов и строк в матрице принимают значения времени, затрачиваемого на технологические операции на станции. Пересечение четных столбцов и строк в матрице принимают значения времени, затраченного на движение поездов по пути следования. Таким образом, значения технологических операций, выполняемых по пути следования с вагонами, последовательно связываются с элементами матрицы. При разработке математической модели технологических процессов доставки грузов время, затрачиваемое вагоном в пути следования, условно разделено на семь групп (рис. 4).

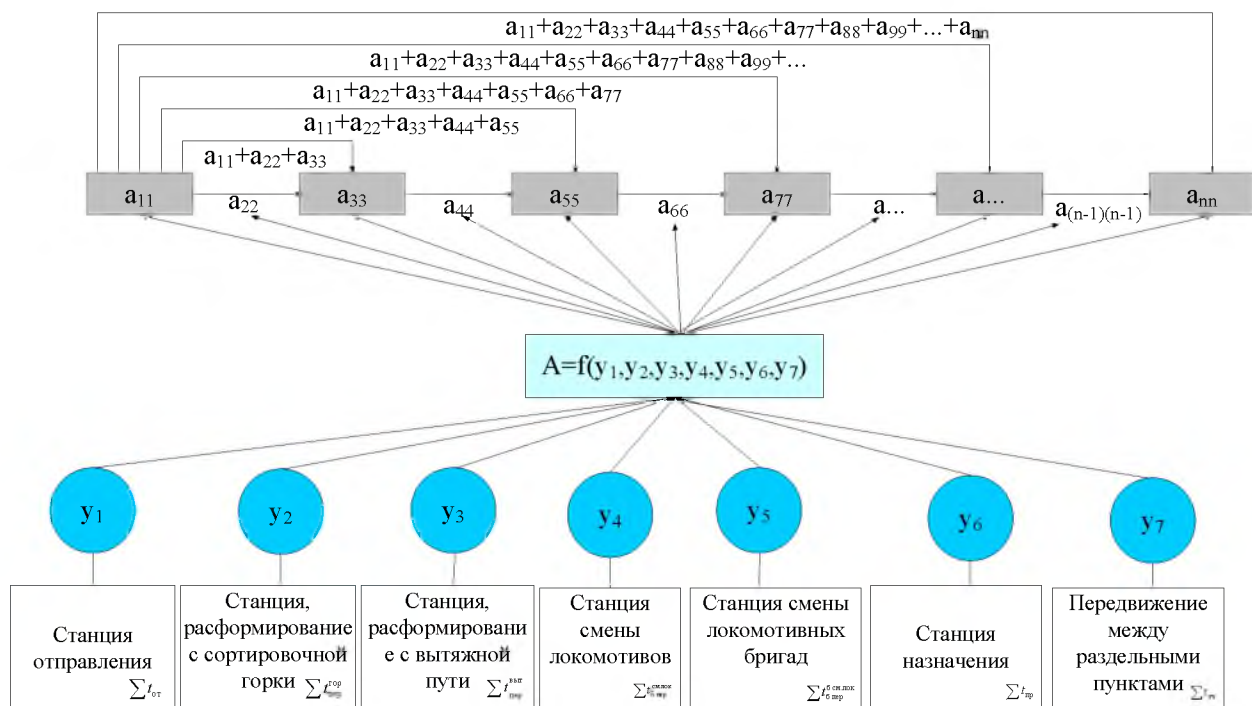


Рис. 4. Схема построения математической модели технологических процессов при доставке грузов

На рис. 4 приняты следующие условные обозначения: $y_1 = \sum t_{от}$ – время, затрачиваемое на уборку вагонов из фронта погрузки и отправление со станции, мин.; $y_2 = \sum t_{пер}^{выт}$ – время, нахождения перерабатываемого состава на станциях, где состав расформируется через вытяжной путь, мин.; $y_3 = \sum t_{пер}^{гор}$ – время нахождения перерабатываемого состава на станциях, где состав расформируется через сортировочную горку, мин.; $y_4 = \sum t_{б.пер}^{см.лок}$ – время,

затрачиваемое на станциях на смену локомотива, мин.; $y_5 = \sum t_{\delta.пер}^{б.см.лок}$ – время, затрачиваемое на станциях на смену локомотивной бригады, мин.; $y_6 = \sum t_{пр}$ – время, затрачиваемое на прием вагонов со станции назначения, мин.; $y_7 = \sum t_{уч}$ – время, затрачиваемое на передвижение по отдельным пунктам, мин.

Согласно действующим «Правилам перевозок грузов» срок доставки груза определяется согласно следующей формулы:

$$T_{c.д} = t_{om.пр} + \frac{L_{зр}}{S_{сут}} + \sum t_{д.о}, \text{ сутки} \quad (4)$$

где $t_{om.пр}$ – время, затрачиваемое на операции, связанные с отправлением и приемом грузов, сутки; $L_{зр}$ – расстояние между станциями, отправляющей и принимающей груз, км; $S_{сут}$ – нормы скорости суточного передвижения груза согласно «Правилам перевозок грузов», км/сут; $t_{д.о}$ – время, затрачиваемое на дополнительные операции, сутки.

Усовершенствован метод определения сроков доставки грузов на железнодорожном транспорте согласно модели расчета сроков доставки грузов, созданный на основе методов алгебраических наполнителей и миноров

$$T'_{c.д} = \left\{ \frac{\sum t_{от} + \sum_{k=1}^K (\sum t_{пер}^{гор})_i + \sum_{m=1}^M (\sum t_{пер}^{выт})_i + \sum_{s=1}^S (\sum t_{б.пер}^{см.лок})_i + \sum_{z=1}^Z (\sum t_{б.пер}^{б.см.лок})_i + \sum t_{пр} + \sum_{l=1}^L (\sum t_{уч})_i}{24} \right\} + \sum t_{д.о} \quad (5)$$

В соответствии с выражением (5) разработан алгоритм расчета времени доставки груза с учетом отдельных технологий процесса перевозки и программа расчета времени доставки повагонных отправок железнодорожным транспортом. Разработанный программный комплекс служит предотвращению получения ошибочных решений при нормировании сроков доставки и автоматизации процессов определения времени, затраченного на операции, выполняемые с вагонами в пути следования.

В четвертой главе диссертации «**Практическое применение метода расчета срока доставки грузов и результаты экономической эффективности**» приведен порядок расчета срока доставки грузов АО «Узбекистон темир йўллари» на основе разработанного метода, разработана технология нормирования сроков доставки грузов на основе закона нормального распределения, сформулированы рекомендации по практическому применению разработанного метода и определена его экономическая эффективность.

На основе разработанного программного обеспечения проведены массовые расчеты сроков доставки грузов для разных расстояний перевозки грузов и полученные значения обрабатывались методом математической статистики. В результате было установлено, что расчетные значения сроков доставки грузов подчиняются нормальному закону распределения (рис.5).

Это показывает достоверность предлагаемого метода определения сроков доставки грузов на железнодорожном транспорте.

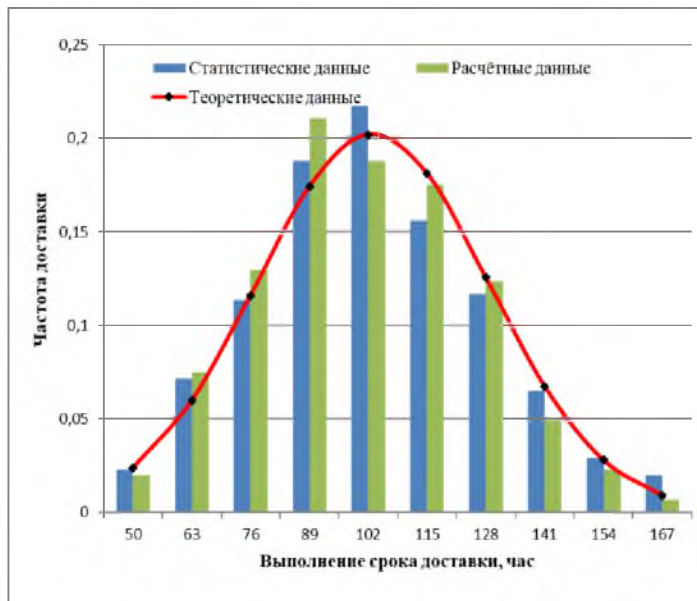


Рис. 5. Результаты исследования статистических и расчётных данных по выполнению срока доставки грузов

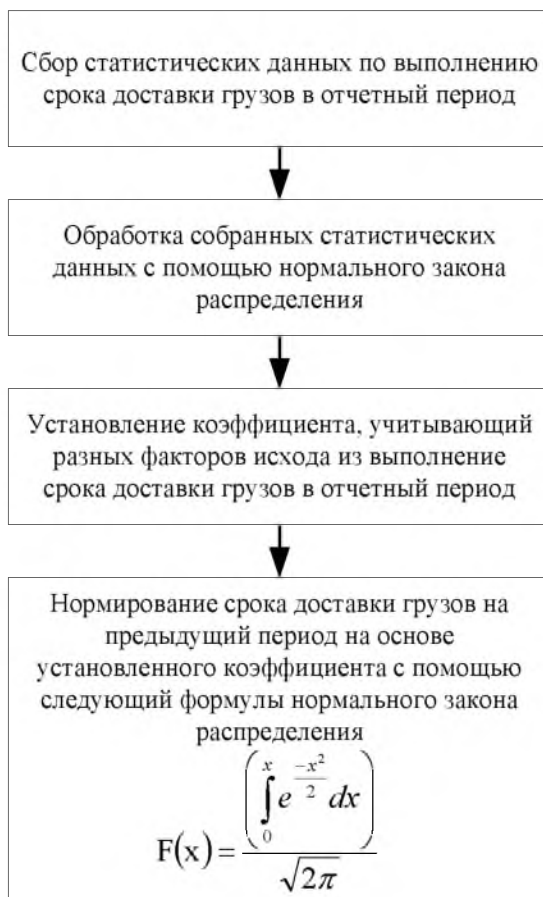


Рис. 6. Предлагаемая технология нормирования сроков поставки

Для обоснования суточного пробега повагонных отправок в системе грузоперевозок разработана технология нормирования сроков доставки грузов на основе нормального закона распределения (рис. 6).

В настоящее время процесс нормирования сроков доставки грузов на последующий период осуществляется на основании установления нормы суточного пробега вагона (согласно последнего согласования 330 км в сутки) в порядке коллективного согласования.

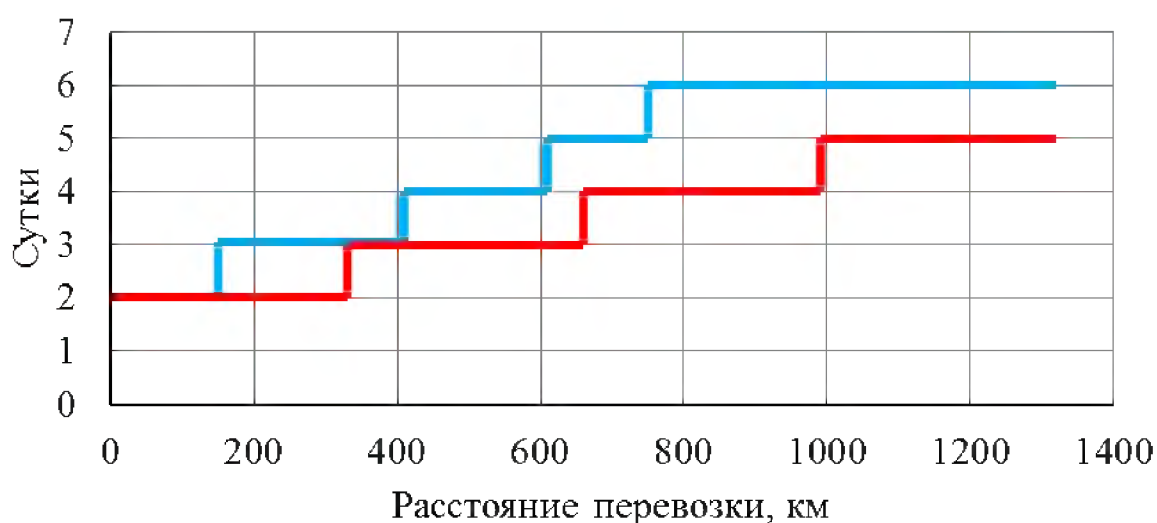
В предлагаемой технологии нормы суточного пробега вагона на последующий период устанавливаются путем определения коэффициента, учитывающего различные факторы на основе иллюстративных данных о выполнении сроков доставки грузов определенного вида, предоставляемых для перевозки.

В диссертационной работе нормы суточного пробега повагонных отправок предложены в зависимости от выполняемых технологических операций с вагонами на станциях и расстоянием перевозки (табл. 3).

Рекомендуемые значения нормы суточного пробега повагонных отправок

Расстояние перевозки, км	Нормы суточного пробега, км/сут
до 200	150
от 201 до 600	200
от 601 до 1200	250
более 1201	300

Действующие и рекомендуемые значения нормы срока доставки повагонных отправок указаны на рисунке 7.



- Рекомендуемые значения нормы срока доставки
- Действующие значения нормы срока доставки

Рис. 7. Действующие и рекомендуемые значения нормы срока доставки повагонных отправок

Эффективность использования разработанного метода определения времени, затрачиваемого на технологические операции на станциях и сроков доставки грузов, заключается в следующем:

- достаточно точное прогнозирование времени доставки в АО «УТЙ» и, как следствие, снижение затрат, связанных с уплатой штрафа клиентам за просрочку грузов;

- обеспечивает достаточную точность расчетов сроков доставки грузов с учетом особенности технологических процессов, выполняемых на станциях, находящихся в ведении железнодорожного транспорта, и учета технологических возможностей процесса транспортировки железнодорожной инфраструктуры. При этом позволяет определять и заблаговременно планировать объем работ, которые будут выполняться на каждой станции;

- правильное прогнозирование сроков доставки грузов позволит сократить непроизводительные потери времени в процессе работы на станции и разработать рациональные планы действий. Это, в свою очередь,

улучшит условия труда обслуживающего персонала и обеспечит их безопасность.

В результате применения рекомендаций, направленных на совершенствование технологии организации грузовых перевозок, с учетом сроков доставки на железнодорожном транспорте, была оценена экономическая эффективность в размере 429 млн. сумов за счет сокращения штрафов, связанных с задержкой доставки грузов клиентам.

Внедрение результатов исследований в практику приведет к дальнейшему улучшению качества транспортных услуг, предоставляемых грузоотправителям, повышению привлекательности железнодорожного транспорта, эффективному использованию вагонов и повышению конкурентоспособности железнодорожного транспорта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов исследований, проведенных по теме «Совершенствование технологии организации грузовых перевозок с учетом срока доставки на железнодорожном транспорте» диссертации доктора философии (PhD) представлено следующее заключение:

1. Доставка грузов в указанный срок является одной из основных задач по выполнению договора перевозки железных дорог, невыполнение которого оказывает существенное влияние на качество транспортных услуг, оказываемых пользователям железнодорожного транспорта. Проведенные исследования показали необходимость совершенствования метода расчета сроков доставки грузов. В результате создана возможность выполнения работ по дополнению, уточнению и унификации существующих методов расчета сроков доставки на железнодорожном транспорте.

2. При расчете сроков доставки грузов на железнодорожном транспорте оптимизирован метод учета времени, затрачиваемого на ожидания между технологическими операциями, выполняемыми с вагонами по пути следования. Это позволило своевременно и обоснованно разработать план мероприятий по недопущению отклонений от нормированного времени выполнения технологических операций с поездами на станциях.

3. Разработана модель расчета сроков доставки грузов на основе методов алгебраического наполнителя и миноров для правильного определения времени, затрачиваемого в пути следования гружёным вагоном. Это позволило на этапе планирования перевозок с достаточной точностью прогнозировать время прибытия груженого вагона на станцию выгрузки грузов.

4. Разработана математическая модель взаимосвязи суточного пробега вагонных отправок с расстоянием перевозок на основе составления технологической схемы, учитывающей всю последовательность операций, выполняемых с вагонами в пути следования. Это позволило определить влияние доставки грузов «точно в срок» на эксплуатационные показатели с учетом особенностей технологических процессов работы железнодорожного

транспорта.

5. Разработаны алгоритмы расчета сроков доставки вагонных отправок на железнодорожном транспорте и программы для ЭВМ. Разработанные алгоритм и программные комплексы служат предотвращению ошибочных решений при нормировании срока доставки грузов и автоматизации процессов определения времени, затрачиваемого на выполнения операций с вагонами в пути следования.

6. Разработана технология нормирования сроков доставки грузов на основе нормального закона распределения для обоснования суточного пробега вагонных отправок в системе грузоперевозок. В результате предложено нормировать суточный пробег в зависимости от расстояния перевозки для вагонных отправок: на расстояния до 200 км – 150 км/сутки, на расстояния от 201 км до 600 км – 200 км/сутки, на расстояния от 601 км до 1200 км – 250 км/сутки, на расстояние более 1201 км – 300 км/сутки.

7. В результате применения рекомендаций по совершенствованию технологии организации грузовых перевозок с учетом сроков доставки на железнодорожном транспорте оценена экономическая эффективность в размере 429 млн. сумов за счёт уменьшения размера штрафа, связанного с просрочкой доставки грузов клиентам. Внедрение предлагаемых рекомендаций позволило получить эффективные решения по переработке поездов в процессе перевозок грузов с учетом технического оснащения железнодорожных участков.

**TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY
SCIENTIFIC COUNCIL FOR AWARDED
SCIENTIFIC DEGREES PhD.15/30.12.2019.T.73.01**

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

BAROTOV JAMSHID SAYFULLAYEVICH

**IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF ORGANIZING
FREIGHT TRAFFIC, TAKING INTO ACCOUNT THE DELIVERY TIME
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 №B2019.2.PhD/T1209.

The dissertation has been prepared at Tashkent state transport university.

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

Scientific supervisor:

Kobulov Jamshid Renatovich
candidate of technical sciences, dosent

Official opponents:

Aripov Nazirjan Mukaramovich
doctor of technical sciences, professor

Makhkamov Nurmukhammad Yangiboevich
candidate of technical sciences, dosent

Leading organization:

Ferghana Polytechnic Institute.

The defense will be take place « 17 » 10 2020 at 13:30 at the meeting of Scientific Council at the Scientific Council PhD.15/30.12.2019.T.73.01 Tashkent state transport university (Address: 1, Temiryo'lichilar 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 state transport university (Registration number – 014) (Address: 1, Temiryo'lichilar str., Tashkent 100167, Uzbekistan. Phone: (+998 71) 299-05-66).

Abstract of dissertation was distributed on « 09 » 10 2020 year,
(mailing record № 015 on « 09 » 10 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 organizing freight transport by rail taking into account its delivery time.

Tasks of the research:

Justification of the need to use an improved technology for organizing freight traffic based on legal requirements for adherence to freight delivery deadlines by rail;

exploring methods for calculating technological time standards for all operations performed by wagons in the process of cargo delivery by rail;

development of a mathematical model of cargo delivery technology based on the developing algorithms and software for calculating the time of arrival of wagons at the unloading station;

improving methods for standardizing the delivery time of goods by rail and developing recommendations for their practical application.

Object of their search is stations, performing technological operations with freight wagons and railway sections that connect them.

Scientific novelty of the research is as following:

the method for determining the costs of technological times for processing trains along the route taking into account the duration of all operations performed by cars at stations for the effective organization of the technology of freight transportation was improved;

a model for calculating the delivery time of goods based on the minor and algebraic addition methods for the correct determination of the time spent on loaded wagons in the supply chains was developed;

a mathematical model of the correlation between the daily mileage of wagon consignments and the distance of transportation based on taking into account all factors that affect the transportation processes has been developed to determine the time of delivery of goods by rail;

the technology of rationing the delivery period based on the normal distribution law has been developed to justify the daily mileage of car shipments in the freight transport system.

The structure and volume of the research work.

The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, references and applications. The scope of the dissertation is 118 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Қобулов Ж.Р., Баротов Ж.С. Темир йўл транспортида вагонлардан самарали фойдаланиш усуллари // ТАЙИ ахборотномаси. 2019. – №1. – 92-97 б. (05.00.00; №15).

2. Қобулов Ж.Р., Баротов Ж.С. Темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш технологиясини такомиллаштириш // ТТЙМИ ахборотномаси. 2019. – №1. – 115-119 б. (05.00.00; №11).

3. Бутунов Д.Б., Баротов Ж.С., Анализ времени нахождения транзитных вагонов с переработкой в парке приема и горки станции // Тошкент шаҳридаги Турин политехника университети ахборотномаси. – 2019. – №1.– С. 150-156 (05.00.00; №25).

4. J.R. Qobulov, J.S. Barotov. The Development Model of Dispatching Wagons from Stations // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 6, Issue 5, May 2019. 9460-9466 p. (05.00.00; №8).

5. Бутунов Д.Б., Баротов Ж.С., Қобулов Ж.Р., Жўрабоев К.А. Определение причины потерь, влияющие на величину времени нахождения вагонов на станции // ТАЙИ ахборотномаси. 2019. – №2. – 89-97 б. (05.00.00; №15).

6. Қобулов Ж.Р., Баротов Ж.С. Юк вагонларини станциялардан жўнатиш вақтини меъёрлаштириш ва етказиб бериш муддатини оптималлаштириш // ТТЙМИ ахборотномаси 2019. – №2. – 160-166 б. (05.00.00; №11).

7. J.R. Qobulov, J.S. Barotov. The Method To Measure Time Spent On Wagons' Technological Operations at Stations / International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 6, Issue 11, November 2019. – 11587-11594 p. (05.00.00; №8).

8. Kobulov J., Barotov J. Method of Improvement of Efficiency Transportation Technology. // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). Volume-8 Issue-4, November 2019. 7720-7726 pp. (SCOPUS).

II бўлим (II часть; II part)

9. Kobulov J, Barotov J. Improvement of customer service technology in railway transport // Railway transport: topical issues and innovations. – 2019. – №1. – P. 41-46.

10. Қобулов Ж.Р., Баротов Ж.С. Юкларни етказиб беришда темир йўл транспортининг хизмат кўрсатиш тизимини такомиллаштириш // “Ёш илмий-тадқиқотчи” бакалавриат, магистратура талабалари, стажер-тадқиқотчилар ва

докторантура изланувчиларининг XVII институтлараро илмий-амалий анжумани материаллари. – Т.: ТТЙМИ, 2019. – 52- 53 б.

11. Kobulov J.R., Mukhamedova Z.G., Barotov J.S. Regulation of departure time of freight wagons from stations and optimization of delivery time of freight wagons from stations // Monografia pokonferencyjna: Science, research, development. – Barcelona, 2019. – P. 303-307.

12. Қобулов Ж.Р., Баротов Ж.С. Темир йўл транспортида юкларни етказиб бериш муоммолари ва ечимлари // ТТЙМИ «Транспорт логистикаси ва мультимодал ташишлар» республики миқёсидаги илмий техник анжуман материаллари. – Т.: ТТЙМИ, 2019. – 37-39 б.

13. Баротов Ж.С. Темир йўл транспортида юкларни ташишни ташкил этиш // ТТЙМИ «Транспорт логистикаси ва мультимодал ташишлар» республики миқёсидаги илмий техник анжуман материаллари. – Т.: ТТЙМИ, 2019. – 35-37 б.

14. Баротов Ж.С. Станцияда вагонларни бўш туриб қолишида вақт меъёрларини такомиллаштириш // Сборник научных публикаций международной научно-практической конференции “Инновационное развитие науки и образования”. – Павлодар, 2020. – С. 419-423.

15. Қобулов Ж.Р., Баротов Ж.С. Организация движения сборных поездов для ускорения доставки грузов // Сборник материалов международной научно-практической конференции “Дистанционные возможности и достижения науки”. Часть 2. – Киев, 2020.– С. 96-100.

Автореферат «ГДТУ ахборотномаси» илмий-амалий журнали таҳририясида
таҳрирдан ўтказилди ва матнларни мослиги текширилди.

Қогоз бичми 84x60-1/16 Ризограф босма усули Times гарнитураси
Шартли босма табоги: 2,75 б.т. Адади: 100 нусха. Буюртма № 8-19/2020
Нашрга рухсат этилди: 07.10. 2020 й.

Тошкент давлат транспорт университетида чоп этилган.
Манзил: 100167, Тошкент шаҳар, Темирйўлчилар кўчаси, 1-уй.