

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

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТУРСУНХОДЖАЕВА РАШИДА ЮСУПЖАНОВНА

**РЕФРИЖЕРАТОР ВАГОН ВА КОНТЕЙНЕРЛАРДА ПОЛИЗ
МАҲСУЛОТЛАРИНИ ТАШИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.08.03 – Темир йўл транспортини ишлатиш

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

Тошкент – 2022

**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**

Турсунходжаева Рашида Юсупжановна
Рефрижератор вагон ва контейнерларда полиз маҳсулотларини ташиш
технологик жараёнларини такомиллаштириш..... 3

Турсунходжаева Рашида Юсупжановна
Совершенствование технологии транспортных процессов перевозки
бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах 21

Tursunkhojaeva Rashida Yusupzhanovna
Improving the technology of transport processes for the transportation of
gourds in refrigerated wagons and containers 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати
Список опубликованных работ
List of published works..... 42

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

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТУРСУНХОДЖАЕВА РАШИДА ЮСУПЖАНОВНА

**РЕФРИЖЕРАТОР ВАГОН ВА КОНТЕЙНЕРЛАРДА ПОЛИЗ
МАҲСУЛОТЛАРИНИ ТАШИШ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.08.03 – Темир йўл транспортини ишлатиш

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

АВТОРЕФЕРАТИ

Тошкент – 2022

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси қошидаги Олий аттестация комиссиясида В2021.1.PhD/T1474 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент давлат транспорт университетида бажарилган.

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

Илмий раҳбар:

Ибрагимов Назрилла Набиевич
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Арипов Назиржон Мукарамович
техника фанлари доктори, профессор
Мирхамидов Шухрат Шавкатович
техника фанлари номзоди

Етакчи ташкилот:

Мухаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети

Диссертация химояси Тошкент давлат транспорт университети хузуридаги PhD 15/30.12.2019.Т.73.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил « 2 » ИЮН соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 100167, Тошкент, Темирийўлчилар кўчаси, 1 уй. Тел.: (99871) 299-00-01; факс: (99871) 293-57-54; e-mail: tstu_rektorat@mail.ru.

Диссертация билан Тошкент давлат транспорт университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (057 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100167, Тошкент, Темирийўлчилар кўчаси, 1 уй. Тел: (99871) 299-05-66

Диссертация автореферати 2022 йил « 20 » ИЮН кунни тарқатилди.
(2022 йил «18» июнь даги 042 рақамли респ. баёнотимаси).



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

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

М.Х. Расулов
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар раиси,
т.ф.н., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда тез бузилувчан юкларни етказиб бериш жараёнидаги ташиш шароитлари бевосита ва билвосита уларнинг сифатини сақланишига таъсир этади. Полиз маҳсулотларини ташиш технологияси жараёнида транспорт воситалари юкланишини меъёрлаш, шунингдек ҳаракатдаги таркибнинг параметрларига ва юларни жойлашнинг рухсат этилган баландлигига боғлиқ ҳолда, рефрижератор вагон ва контейнерларга тараларни оптимал жойлаштиришни белгилаш бўйича масалаларининг муаммолари келиб чиқади. Жаҳон темир йўлларида амалий жиҳатдан полиз маҳсулотларини пакетлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда, чунки бугунги кунда рефрижераторли вагонларнинг юк операциялари бўйича бўш туриши салмоқли бўлиб, улар транспорт воситалари айланма вақтининг 30% дан ортиғини ташкил этади. Шу сабабли, ушбу шароитларни доимий равишда такомиллаштириш талаб этилади. Шунингдек, майда ва иқтисодий барқарор бўлмаган жўнатувчилар бўлган – фермерлик ва дехкон хўжаликлари учун бирмунча қимматбаҳо ҳисобланган универсал рефрижераторли ҳаракатдаги таркиб тарифларининг юкорилиги бўйича муаммолар юзага келади. Бугунги кунда совутиб ташиш транспорти томонидан бундай турдаги мижозларга ташиш муқобил бўлган содда ва ҳамёнбоп транспорт воситаларини тақдим қилиши қийин. Натижада кишлоқ хўжалик маҳсулотларини ишлаб чиқарувчилари ва истеъмолчилари зарар кўрадилар. АҚШ, Канада, Австралия каби мамлакатларда мева-сабзавотларни рефрижераторли автотранспорт воситаларида етказиб беришнинг замонавий усул ва технологияларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Дунёда полиз маҳсулотларини ташиш технологиясини такомиллаштириш ва ташиш шартларига бўлган замонавий меъёрий талабларни белгилаш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Шу билан бирга ушбу йўналишда, маҳсулотнинг рақобатдошлигини оширишга имкон берувчи, юкнинг ишлаб чиқарувчидан истеъмолчигача бўлган давридаги ҳаражатларини камайтириш йўллари аниқлаш ишлари олиб борилмоқда. Полиз маҳсулотларини сақлаш ва ташишда ҳаражатларни камайтиришнинг энг самарали усуллардан бири бу – юкнинг бузилишини камайтириш ва унинг сифатини оширишдир. Айни вақтда жаҳонда, полиз маҳсулотларининг дастлабки сифатини ошириш бўйича аниқ тадқиқотлар мавжуд бўлмаганлиги сабабли, маҳсулотларни ташиш ва сақлашда йўқотишларни қисқартириш бўйича олиб борилаётган тадқиқотлар долзарб масала сифатида намоён бўлмоқда. Шу сабабли, ҳозирда темир йўл транспортида ташиладиган юкларнинг сифатига таъсир этувчи транспорт ва микробиологик омилларни илмий асослаш,

шунингдек ташиш жараёнининг шарт-шароитларини белгилаш каби долзарб масалаларнинг ечимини излаш кун тартибига қўйилган.

Гурухли ва якка рефрижератор вагонларнинг юк сиғими, ташишга тақдим этилаётган полиз маҳсулотларнинг ўлчамларига мос келмаслиги, юкларни сифатли қабул қилиш, ташишга тайёрлаш ва ортиш бўйича муаммолар Ўзбекистон Республикасида мунтазам юзага келади. 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараккиёт стратегиясида "... барча транспорт турларини узвий боғлаган ҳолда ягона транспорт тизимини ривожлантириш..."¹ каби масалалар белгиланган. Ушбу масалаларни амалга ошириш, шунингдек рефрижераторли транспорт воситаларига полиз маҳсулотларини ортилишидан аввал уларни сифатли қабул қилиш ва ортишда техник ва технологик таъминлашнинг такомиллаштириш учун вагоннинг юк хонасига ўтувчи микроорганизмларнинг миқдорини қисқартириш бўйича илмий тавсиялар ишлаб чиқарилиши ва унинг натижасида ташилаётган маҳсулотнинг сифатини сақланиши зарурдир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон "Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида"ги Фармони, 2017 йил 6 ноябрдаги ПҚ-3377-сон "Мева-сабзавот маҳсулотлари, узум, полиз, дуккакли экинлар, шунингдек, қуритилган сабзавот ва меваларни маҳаллий экспорт қилувчиларни қўллаб-қувватлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги Қарори, 2016 йил 18 сентябрдаги ПҚ-2603-сон "Мева-сабзавот, узум ва полиз маҳсулотларини экспорт қилишни рағбатлантиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги Қарориди, шунингдек мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-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 муҳим: II. "Энергетика, энергия ва ресурсларни тежаш" устувор йўналишига мос келади.

Муаммони ўрганилганлик даражаси. Полиз маҳсулотларини ташиш соҳасидаги тадқиқотлар кенг қўламда кўп давлатларнинг етакчи илмий марказлари, университет ва илмий-тадқиқот институтларида, жумладан: University of Huddersfield (Буюк Британия), Fontys University of Applied Sciences (Голландия), Cork Institute of Technology (Ирландия), Florida Institute of Technology (АҚШ), Agriculture and Agri-food Canada (Канада), University of Tasmania (Австралия), Manukau Institute of Technology (Янги Зеландия), Dimensions International College (Сингапур), Hong Kong

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараккиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони

Polytechnic University (Гонконг), Россия транспорт университети (Россия Федерацияси), Император Александр I Петербург давлат темир йўл транспорт университети (Россия Федерацияси) ва Тошкент давлат транспорт университети (Ўзбекистон)да олиб борилмоқда.

Рефрижератор вагон ва контейнерларда полиз маҳсулотларини ташиш бўйича жаҳондаги йирик тадқиқотчилар, жумладан М.Н. Тертеров, В.К. Мироненко, А.П. Дюбко, О.Б. Маликов, Н.Г. Макаренко, Alejandro Martinez-Sala, Guerin D., Montanari R., Bischoff E. ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Юртимизда бир қатор олимларнинг тадқиқотлари полиз маҳсулотларини ташиш шароитини ва ташкиллаштиришини такомиллаштириш муаммоларига бағишланган. Тез бузилувчан юкларни ташишни такомиллаштириш масалалари бўйича изланишлар техника фанлари докторлари Н.Н. Ибрагимов, Д.И. Илесалиев, техника фанлари номзодлари П.Я. Коробко, Х.Л. Гафуров, И.С. Карабасов Ш.Ш. Мирхамидов, Ж.Р. Қобулов, К.А. Жўрабоев, М.А. Хаджимухаметова томонидан амалга оширилган.

Олиб борилган тадқиқотларда полиз маҳсулотларини рефрижераторли вагонлар ва контейнерларнинг техник ва технологик параметрларининг таъсирини ҳисобга олмаган ҳолда «тўғридан-тўғри» тўқма ташиш орқали етказиб бериш масалалари кўриб чиқилган. Шу муносабат билан, полиз маҳсулотларини ташишда транспорт воситаларининг юкланишини меъёрлаш масалалари бўйича тадқиқотлар олиб бориш, шунингдек, ҳаракатланувчи таркиб параметрлари ва замонавий тадқиқот усулларидан фойдаланган ҳолда рухсат этилган тахлаш баландлигига қараб рефрижераторли вагон ва контейнерларга тараларни оптимал жойлаштиришни йўлга қўйиш масалалари долзарб вазифа ҳисобланади.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқотлари Тошкент давлат транспорт университетининг илмий-тадқиқот ишлари режасига киритилган лойиҳалар №А-13-260 “2015 йилгача Ўзбекистон Республикаси темир йўлининг ривожланиш концепцияси” (2006-2008), “Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг бекат бошлиғининг йўриқнома китобини ишлаб чиқиш” (2018-2020) №128 хўжалик шартномаси, “Темир йўл транспортида мева-сабзавот маҳсулотларини ташишда инновацион технологиялар” №8 хўжалик шартномаси (2012-2013) доирасида бажарилган.

Тадқиқот мақсади рефрижератор вагон ва контейнерларда полиз маҳсулотларини ташишда технологик транспорт жараёнларини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

темир йўл транспортининг иштирокида полиз маҳсулотларини ташишни такомиллаштириш масалалари ва замонавий ҳолатини тадқиқ этиш;

полиз маҳсулотларини рефрижератор вагон ва контейнерларда ташишни ташкил этишда техник ва технологик ечимларни белгилловчи асосий омилларни тизимлаштириш;

мева-сабзавот маҳсулотлари юк окимининг барча мумкин бўлган параметрларининг ўзаро алоқадорлиги ва ўзаро таъсирининг математик моделини тузиш;

темир йўл транспортда полиз маҳсулотларини ташиш шароитини имитацияли моделлаштириш услубини ишлаб чиқиш;

рефрижераторли ҳаракат таркибларида полиз маҳсулотларини ташишнинг катъий муддатларининг ва тарани тахлашнинг ўзаро боғлиқлигини тадқиқ этиш.

Тадқиқот объекти полиз маҳсулотларини ташишни амалга оширувчи темир йўл станциялари ҳисобланади.

Тадқиқот предмети темир йўл транспортда полиз маҳсулотларини ташиш шартлари ва уни ташкил этиш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида тизимли таҳлил, математик статистика усуллари, эхтимоллик назарияси, етказиб бериш занжирларини бошқариш назарияси, омбор тизимлари назарияси, транспорт логистикаси назариясидан фойдаланилган, имитацияли ва математик моделлаштириш бажарилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги куйидагилардан иборат:

полиз маҳсулотларини рефрижератор вагон ва контейнерларда ташишни ташкил этишга таъсир қилувчи омиллар юкларни ташиш хавфсизлигини ошириш бўйича тизимли таҳлилни ҳисобга олган ҳолда асослаб берилган;

рефрижератор вагон параметрларининг ва полиз маҳсулотлари ўлчамларининг ўзаро боғлиқлигини ифодаловчи математик модели таранинг ўртача ташки ўлчамларини ва оғирлигини белгилаш йўли асосида такомиллаштирилган;

рефрижераторли транспорт воситаларида юкнинг бузилишини камайтириш мақсадида, транспорт ва биокимёвий омилларнинг таъсирини ҳисобга олган ҳолда, полиз маҳсулотларини ташиш шартининг имитацион модели ишлаб чиқилган;

рефрижераторли вагон ва контейнерларнинг юкланиш меъёрини оширишнинг илмий асосланган технологик ечимлари полиз маҳсулотларини рефрижераторли ҳаракат таркибларда ташишдан аввал қварцлаш жараёнини қўллаш орқали ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари куйидагилардан иборат:

полиэтилен маҳсулотларини ташишда рефрижераторли ташишларнинг юкнинг сифатига таъсир килувчи мумкин бўлган параметрларининг ўзаро таъсири ва ўзаро боғлиқликлик моделлари асосида вагонларда ташилаётган юк массасини ошириш мақсадида транспорт воситаларига тарани оптимал жойлаштиришни аниқлашнинг алгоритми ва дастурий таъминот кўринишидаги инструментал воситаси ишлаб чиқилган;

юк ташиш Қоидаларининг ташишга тақдим этилган юклар сифатига талабларини кучайтиришни ҳисобга олган ҳолда ушбу Қоидаларга ташишдан аввал мева-сабзавотларни кварцлаш технологик жараёни тўғрисидаги пунктини киритиш тавсия қилинган;

полиэтилен маҳсулотларини ташиш учун рефрижераторли транспорт воситаларининг ички ўлчамларидан рационал фойдаланиш мақсадида таралар яратиш бўйича техник ва технологик ечимлар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги бошланғич фойдаланиш кўрсаткичларидан, меъёрий хужжатлар талабларидан тўғри фойдаланиш, шунингдек диссертация ишида таклиф этилаётган рефрижераторли вагон ва контейнерларда полиэтилен маҳсулотларини ташишдаги шартларнинг тажрибавий тасдиқланиши билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти, етказиб беришнинг узлуксиз совутиш занжиридаги полиэтилен маҳсулотларининг сон ва сифат кўрсаткичларини оширишга имкон берувчи, маҳсулотларни ташишдаги транспорт жараёни технологиясини ташкил этишда қўлланилиши мумкин бўлган алгоритмлар ва математик моделларнинг ишлаб чиқилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти рефрижераторли вагон ва контейнерларга рационал жойлаштириш учун полиэтилен маҳсулотлари ўлчамига қараб тара параметрларининг оптимал қийматларини топиш учун дастурий таъминотни ишлаб чиқиш ҳисобланади. Ушбу мақсадда ташишда маҳсулотларнинг микдорий ва сифат кўрсаткичларини сақлашни ҳисобга олган ҳолда янги полиэтилен маҳсулотларини етказиб бериш параметрларининг оптимал қийматларини топиш алгоритми ишлаб чиқилган. Ташишдан аввал мева-сабзавотларни кварцлаш технологик жараёнини турли изотермик ҳаракат таркибларида полиэтилен маҳсулотларини ташишда улардаги зарарли микробиологик жараёнларнинг таъсирга қўра етказиб беришда муддатларини дифференциялаштириш имкониятини берган.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Темир йўл транспортида полиэтилен маҳсулотларини ташишдаги транспорт жараёнларининг технологиясини такомиллаштириш ва ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида куйидагилар жорий этилган:

темир йўл транспортида полиз махсулотларини ташишнинг қатъий муддатлари ва рухсат этилган тахлаш баландлиги бўйича ишлаб чиқилган технологияси (Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2021 йил 15 апрелдаги №01/1382-21-сон маълумотномаси). Полиз махсулотларини ташиш технологияси ва шартлари транспорт воситаларининг сифими ва юк кўтариш қобилияти бўйича рационал фойдаланишни амалга оширган. Тадқиқот натижалари транспорт харажатларини камайтириш, шунингдек полиз махсулотларни етказиб бериш муддатини қисқартириш имкониятини беради;

биокимё омилларнинг таъсирини ҳисобга олган ҳолда, полиз махсулотларини ташиш шarti бўйича ишлаб чиқилган ташишдан аввал мева-сабзавотларни қваршлаш технологияси (Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2021 йил 15 апрелдаги № 01/1382-21-сон маълумотномаси). Илмий тадқиқот натижасида, турли изотермик ҳаракат таркибларида полиз махсулотларини ташишда улардаги зарарли микробиологик жараёнларнинг таъсирига кўра етказиб бериш муддатларини дифференциялаштириш имкониятини берган;

рефрижераторли вагон ва контейнерларга тараларни оптимал жойлаштиришни аниқлашнинг ишлаб чиқилган алгоритмлари ва дастурий мажмуа кўринишидаги инструментал воситалари (Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2021 йил 15 апрелдаги №01/1382-21-сон маълумотномаси). Илмий ишнинг натижалари полиз махсулотларини ташишда рефрижератор транспорт воситаларининг юкланишини меъёрлаш имконини берган, натижада рефрижератор транспорт воситаларидан юк кўтариш қобилияти бўйича самарадорлик 3...5% га кўпайган.

Тадқиқот натижаларини апробацияси. Диссертация тадқиқотининг назарий ва амалий натижалари 24 та илмий-амалий анжуманларда, шу жумладан 3 та халқаро ва 21 та республика илмий-амалий анжуманларида баён қилинган ҳамда муҳокама этилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 33 та илмий иш нашр этилган. Шундан 9 та журнал мақолалари, шу жумладан, республика миқёсида 3 та, хорижий журналларда 6 та мақолалар докторлик диссертациянинг асосий илмий натижаларини чоп этиш учун Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан тавсия этилган илмий журналларда чоп қилинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетдан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти, ишнинг мақсади ва вазифалари асосланган, объекти ва

предмети тавсифланган, тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиясини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг ишончилиги асосланган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларнинг амалиётга жорий этилганлиги, ишнинг апробация натижалари, шунингдек нашр этилган илмий ишлар бўйича маълумотлар ва диссертациянинг тузилиши баён этилган.

Диссертациянинг биринчи «Рефрижератор вагон ва контейнерларда полиз маҳсулотларини ташишнинг замонавий ҳолати ва масалалари» номли бобида Ўзбекистон Республикасида полиз маҳсулотларини ишлаб чиқариш ва ташишнинг замонавий ҳолати муаммолари ва тенденциялари баён қилинди. Рефрижератор вагон ва контейнерларда полиз маҳсулотларини ташишда хориж тажрибасини умумлаштириш ва тадқиқ таҳлили амалга оширилди. Ўзбекистон темир йўлларида полиз маҳсулотларини ташишни ташкиллаштирилиши ва шартлари бўйича бажарилган илмий ишлари тадқиқ этилган. Полиз маҳсулотларини рефрижератор вагон ва контейнерларда ташишни ташкил этишга таъсир этувчи омилларни аниқланган. Полиз маҳсулотларининг юк оқимини бошқариш услубини ишлаб чиқилган.

Тадқиқот доирасида Искава диаграммасига асосланиб, мумкин бўлган техник ва технологик муаммолар ҳамда ечимларга эътибор қаратиладиган узлуксиз совутиш таъминоти занжирининг қуйи тизимини кўрсатадиган график таклиф қилинди (1-расм).



1-расм. Етказиб беришнинг узлуксиз совутиш занжири техник ва технологик муаммолар

Диссертация доирасида полиз маҳсулотларини рефрижераторли вагон ва контейнерларда ташишни ташкил этишда техник ва технологик ечимларни белгиловчи асосий омилларни комплекс таҳлил асосида тизимлаштириш вазифаси қўйилган. Параметрик тавсифлаш жараёнида полиз маҳсулотларини рефрижераторли транспорт воситаларида ташиш

шароитларини тавсифловчи параметрлар қайд этилган ва таснифланган. Натижада полиз маҳсулотларини ташиш хавфсизлигини ошириш бўйича тизимли таҳлиллар асосида рефрижераторли вагон ва контейнерларда полиз маҳсулотларини ташишни ташкил этишга таъсир этувчи омиллар асослаб берилган (2-расм).



2-расм. Полиз маҳсулотларини ташиш шароитига таъсир этувчи омилларни тадқиқ этиш

Транспорт логистикаси назариясининг нуқтаи назаридан, тез бузилувчан юқларни ташиш, мураккаб транспорт технологик жараёни бўлиб, полиз маҳсулотларини етказиб беришда режалаштиришни, ташкил этишни ва бошқаришни ўз ичига олади. Шу сабабли полиз маҳсулотларини етказиб беришнинг шартли моделини куйидагича келтириш мумкин:

$$D = \{T, C, G, t\} = f(\tau) = s(\tau), \quad (1)$$

бу ерда $T = \{T_1, T_2, T_3 \dots T_n\}$ – транспорт воситасининг бир неча параметрлари; $C = \{C_1, C_2, C_3 \dots C_n\}$ – транспорт тарасининг бир неча параметрлари; $G = \{G_1, G_2, G_3 \dots G_n\}$ – юқнинг бир неча параметрлари; $t = \{t_1, t_2, t_3 \dots t_n\}$ – ҳароратнинг бир неча параметрлари.

Бу ерда фермерлик ва дехкон хўжаликлари, экспедиторлар, ташувчилар ва юқ олувчилар катнашадиган транспорт-технологик жараён ҳам ўз ўрнига эгадир.

Тадқим этилган шартли модел вақт τ нинг, шунингдек мавсумий ташишга бўлган талаб вазияти s нинг функциясиدير

Етказиб бериладиган полиз маҳсулотларининг сақланилишини ва ташишга бўлган маблағ сарф-харажатларини белгилайдиган, полиз

маҳсулотларини етказиб бериш тизимининг транспорт-технологик жараёнининг мақсадли функцияси қуйидаги кўринишга эга:

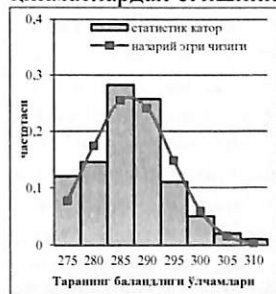
$$W(D) \rightarrow \min, \quad (2)$$

Талабнинг вақтга боғлиқлиги, аввало тез бузилувчан юкларнинг ташиш шартлари, хусусан рефрижераторли транспорт воситаларига тараларни тахлаш усуллари билан изоҳланади.

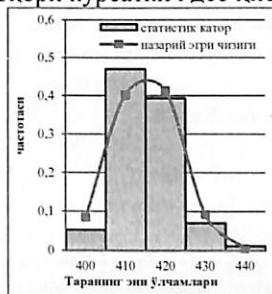
Диссертациянинг “**Рефрижераторли вагонларда ва контейнерларда полиз маҳсулотларини ташиш технологиясини ва шартларини тадқиқ этиш**” деб номланган иккинчи бобида транспорт таранининг ўзаро таъсири ва ўзаро боғлиқлигини асосланган. Асли ўлчаш йўли билан янги узилган қовунларни битта жойнинг ўртача оғирлиги ҳисоблаб чиқилган. Қовунларни ташишда вагонларнинг юкланишини меъёрлаш бўйича тавсиялар асосланган. Рефрижераторли контейнерларда қовунларни ташишда тараларни тахлаш жараёнининг математик модели ишлаб чиқилган.

Юклаш пунктида тараларнинг табиий ўлчовлари ишлаб чиқарилгандан сўнг амалга оширилди. Ўлчов маълумотлари асосида таранинг баландлиги, кенглиги ва узунлиги ўлчамлари кўрсаткичларининг интервалли жадваллари тuzилган.

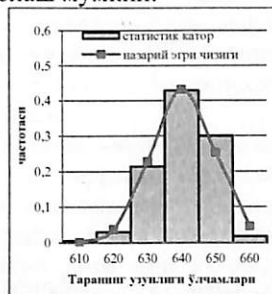
3-расмда таранинг узунлиги, эни ва баландлиги бўйича ўлчамларини тақсимлаш гистограммаси келтирилган. Бунда, ушбу ўлчамлар тақсимлашнинг нормал қонуни билан тавсифланишларини кўриш мумкин. Аммо, гистограмманинг ўнг томони, чап томонига нисбатан бир мунча катта майдонга эга бўлиб, бу эса ўлчамларнинг манфий рухсатликларидан кўра, мусбат рухсатликларни юзага келишининг катта эҳтимоллигидан далолат беради. Лекин амалий мақсадлар учун ўлчамларнинг ўртача қийматлардан оғишини юқори кўрсаткич деб ҳисоблаш мумкин.



$$m_x = 285 \text{ мм}; D_x = 55,6$$



$$m_x = 410 \text{ мм}; D_x = 56,7$$



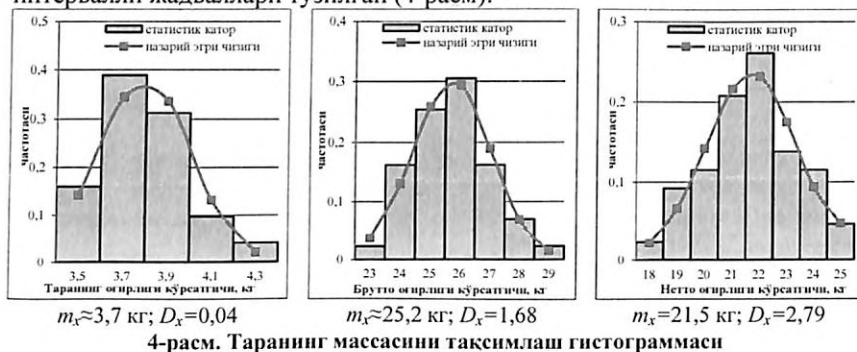
$$m_x = 636 \text{ мм}; D_x = 76,5$$

3-расм. Таранинг ташқи ўлчамларини тақсимлаш гистограммаси

Таранинг ўлчамлари – баландлиги, эни ва узунлиги бўйича кўрсаткичларининг таҳлили, мувофиқ ўлчамларнинг ҳисобланган ўртача катталиклари, ўрта квадратик оғишининг ва вариация коэффицентининг мумкин бўлган ўлчамларига эга эканлигидан далолат беради. Шу тарзда,

таранинг ташки ўлчамлари: узунлиги – 636 мм, эни – 410 мм, баландлиги – 285 мм га тенг деб қабул қилинган.

Вагонлар ва контейнерларнинг юкланишини нормаллаштириш учун битта тара-жойнинг ўртача оғирлигини аниқлаш керак эди. Ушбу тадқиқот тўғридан-тўғри қовунларни табиий тортиш йўли билан юклаш пунктларида амалга оширилди. Брутто оғирликнинг комиссия тортишлари асосида бир тара-жойдаги масса кўрсаткичларининг интервалли жадваллари тузилди. Кўрсаткичлар бруттодан тарани айриш йўли билан ҳисоблаб чиқилган. Тара ва брутто оғирликларининг комиссия тортишлари асосида бир тара-жой массаси кўрсаткичларининг интервалли жадваллари тузилган (4-расм).



Шундай қилиб, 636×410×285 мм тараларда қовунларни ташишда, битта тара таранининг ўртача оғирлигини 3,7 кг, брутто оғирлигини эса – 25,2 кг га тенг деб қабул қилиш лозим.

Ушбу диссертация ишида рефрижератор транспорт воситаларига полиз маҳсулотлари солинган тараларини рационал жойлашувини аниқлаш бўйича математик ифодалар ишлаб чиқилган:

$$N = \left[\frac{l_2^1}{b_2^1} \right] \left[\frac{l_1^1}{b_1^1} \right] + \left[\frac{l_2^1 - \left[\frac{l_2^1}{b_1^1} \right] \cdot b_1^1}{b_2^1} \right] \cdot \left[\frac{l_1^1}{b_1^1} \right], \quad (3)$$

бунда

$$l_1 \geq l_2; b_1 \geq b_2$$

бу ерда l_1 – рефрижератор транспорт воситасининг узунлиги, мм; l_2 – рефрижератор транспорт воситасининг эни, мм; b_1 – тара узунлиги, мм; b_2 – тара эни, мм;

Диссертацияда тўртта шартли параметрлари *w,x,y,z, мавжуд бўлган функцияларининг қисқа ёзуви диссертацияда қабул қилинган бўлиб, қуйидаги кўринишга эга:

$$F(w, x, y, z) = \left[\frac{l_1^1}{w} \right] \left[\frac{l_1^1}{x} \right] + \left[\frac{y}{b_1^1} \right] \cdot \left[\left[\frac{z}{b_1^1} \right] \frac{b_1^1}{b_2^1} \right], \quad (4)$$

Функцияларни қўллаган ҳолда, қуйидаги кўринишга келтирилди:

$$\begin{aligned} N_{\parallel} &= F(b_2^1; b_1^1; l_2^1; l_1^1) \\ N_{\perp} &= F(b_1^1; b_2^1; l_1^1; l_2^1) \end{aligned} \quad (6)$$

Рефрижератор вагон ва контейнерларга тараларнинг максимал сонини жойлаштириш учун, уларга кичик жойлашувни бериш лозим бўлиб, бу ҳолда N нинг максимал киймати қуйидагича бўлади:

$$N = \max(N_{\parallel}; N_{\perp}), \quad (7)$$

Ишлаб чиқилган математик ифодаларнинг асосида тадқиқотлар доирасида, ташиладиган юкни шамоллатиш шартини ҳисобга олган ҳолда, рефрижератор вагон ва контейнерларга полиз маҳсулотли тараларни рационал жойлаштиришни танлаш ва излаш алгоритми яратилган (4 расм).

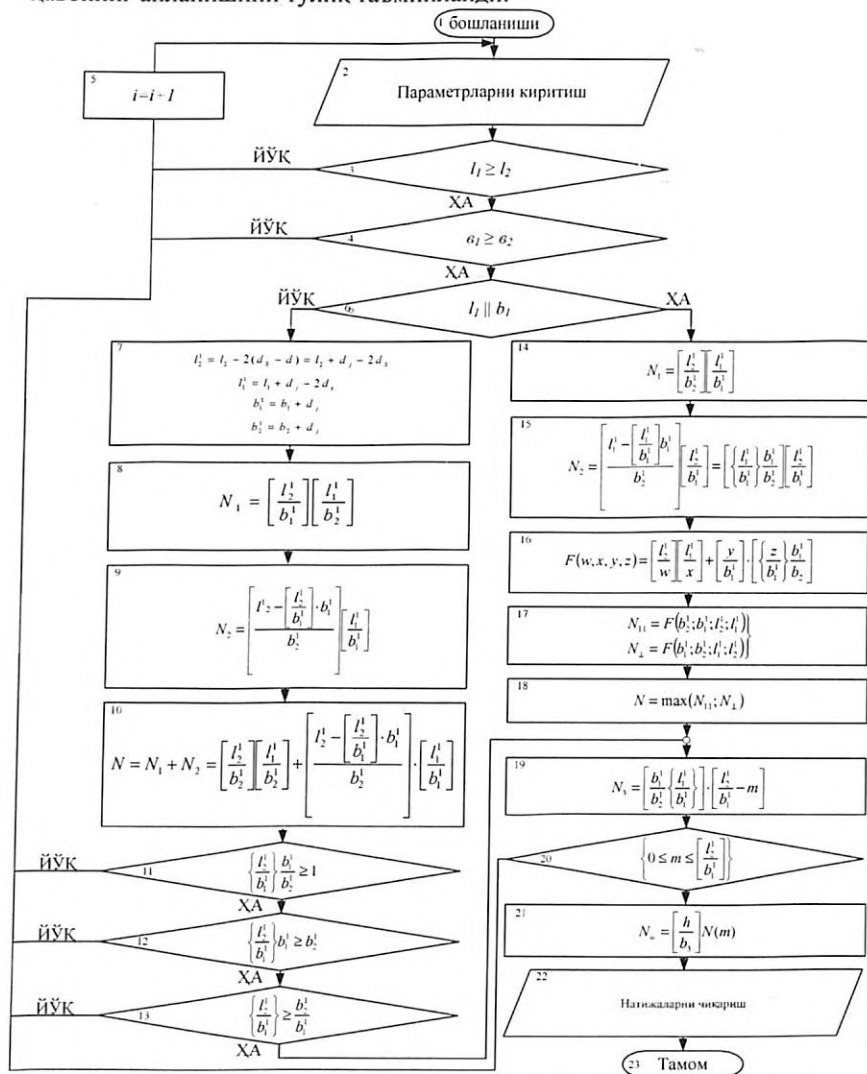
Тадқиқот доирасида ташиладиган маҳсулотларнинг вентиляциялаш шароитларини ҳисобга олган ҳолда рефрижераторли вагон ва контейнерларга полиз маҳсулотлари солинган тараларни оқилона жойлаштиришни танлаш ва қидириш алгоритми ишлаб чиқилган (5-расм).

5-расмда келтирилган алгоритм бўйича ишлаб чиқилган усул, юкларни ташишда, хусусан янги узилган полиз маҳсулотларининг ташишда маҳсулотнинг сақланганлигини таъминланишини ҳисобга олган ҳолда, турли хилдаги контейнерларга вертикал усулда ортилиши мумкин бўлган тараларнинг аниқ сонини топиш имкониятини беради.

Ишлаб чиқилган дастур таранинг тахланишини тасаввур қилиш имконини беради ва дастлабки киритиладиган ўзгарувчи маълумотларни мослаштириш ёрдамида белгиланган турдаги рефрижератор вагон ёки контейнерларга жойлаштириладиган таралар сонини аниқлашга шароит яратади. Ушбу дастур ёрдамида юкларнинг уюми ва қаторлари орасидаги ҳаво айланишининг таъминланишини аниқлаш, шунингдек бундай юкланишда вагон ва контейнернинг юк кўтариш қобилиятдан фойдаланиш самарадорлигини аниқлаш имкони яратади.

Тахлашнинг мавжуд схемаларидан, сиғими бўйича катта бўлмаган рефрижератор контейнер учун энг самарали тахлаш вертикал усул деб белгиланган. Ишлаб чиқилган дастурни қўллаш натижасида қуйидаги натижалар олинди: юкорида келтирилган рефрижераторли контейнернинг ўлчамларида максимал 495 та тара ортиш мумкин. Ҳар бир қаторда контейнернинг узунлиги бўйича 9 та тара, эни бўйича 5 та тара, баландлиги бўйича 11 та тара жойлаштирилади. Ушбу кўрсаткичлар бўйича тараларнинг сиғими 23,36 м³ ташкил этади, ҳавонинг айланиши учун эса 4,5 м³ бўш жой қолади. Ҳавонинг яхши айланишини таъминлаш мақсадида тепа қисмининг 2 та қаватда 48 та тарани олиш зарур. Натижада тараларнинг сиғими 21 м³ ни ташкил этади, ҳавонинг айланиши учун эса

6,9 м³ бўш жой қолади. Ушбу тузатмалар стандарт томонидан белгиланган хавонинг айланишини тўлиқ таъминлайди.



5-расм. Турли хил рефрижератор контейнерларга юклаш мумкин бўлган транспорт тарасининг аниқ сонини белгилайдиган алгоритм

“Полиз маҳсулотларини ташишда турли усулларнинг қўлланилиш соҳасини тадқиқ этиш” номли учинчи бобда Ўзбекистон

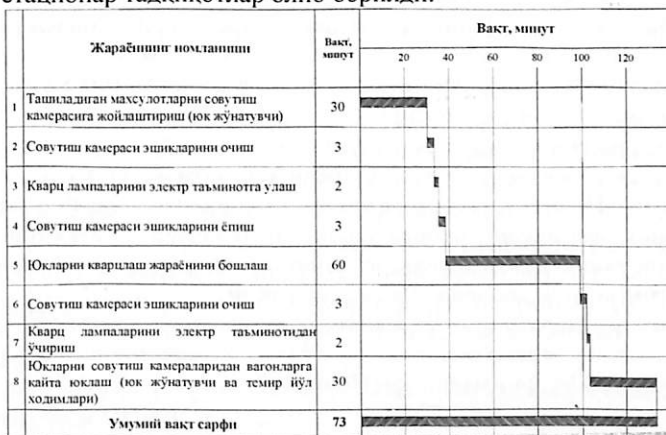
Республикасида ковунларни ташиш тизими тадқиқ этилди. Ковунларни ташишда турли усуллар тадқиқотининг услуби ва натижаси келтирилган.

Полиз маҳсулотларини тўкма ташишда вагоннинг сифимидан ва юк кўтариш қобилиятидан фойдаланишига, шунингдек ташиладиган маҳсулотнинг сифатига салбий таъсир этади. Бунда вагоннинг юк кўтариш қобилиятидан 20% дан 37% гача, сифимидан эса 22% дан 40% гача фойдаланилади (6-расм). Вагонлардан фойдаланишнинг бундай ҳолати, юкнинг сифати сақланишига таъсир этувчи омилларни баҳолаш ва батафсил тадқиқотлар асосида комплекс чора-тадбирларни ишлаб чиқишни талаб этади.



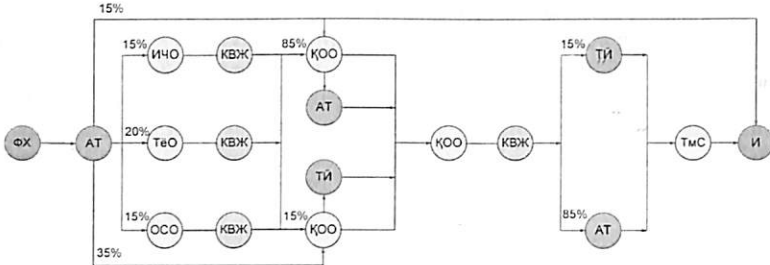
6-расм. 2021 йилда «ЎТЎ» АЖда полиз маҳсулотларини ташишда юкнинг бузилиш сабабларининг статистик маълумотлари

Ишлаб чиқилган услуб бўйича (7-расм) вибростендга ўрнатилган совутиш камераси ва вибростендни қўллаш ёрдамида, рефрижератор вагонларда полиз маҳсулотларини ташиш жараёнини моделлаштиришда дастлаб стационар тадқиқотлар олиб борилди.



7-расм. Совутиш камерасида юкларни қварцлаш жараёнининг технологияси

Шу муносабат билан, диссертация доирасида «омбор - транспорт - омбор» элементларидан иборат бўлган узлуксиз совутиб етказиб бериш занжири мавжудлигини тадқиқ этиш вазифаси кўйилди (8-расм).



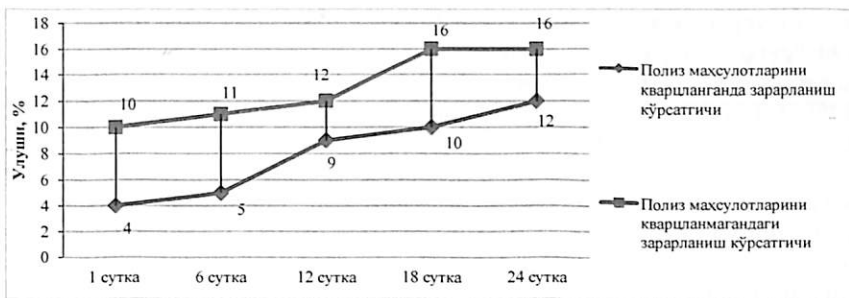
8-расм. Узлуксиз совутиб етказиб бериш занжири фаолиятининг таркибий блок-схемаси

8-расмда: ФХ – фермер хўжалиги; АТ – автомобиль транспорти; ИЧО – ишлаб чиқариш омбори; ТеО – тайёрлов омбори; СОО – олдиндан совитиш омбори; ҚОО – қайта ортиш омбори; ТМС – таксимлаш совитгичи; И – истеъмолчи; ҚВЖ – кварцлаш жараёни.

Рефрижераторли транспорт воситаларига юклашдан аввалполиз маҳсулотларини кварцлаш таклифи билан боғлиқ холда, диссертацияда совутгичли омборнинг технологик бўлимлари ўзгариши билан тизимли тавсифи берилган, бу эса узлуксиз совутиш занжирини соzлашга бевосита таъсир қилади.

Тўртинчи “Темир йўл транспортида полиз маҳсулотларини ташишда сифатининг сақланишига микробиологик ва транспорт омилларининг таъсирини баҳоланиши ва услубиёти” бобида микробиологик ва транспорт омилларининг таъсирини ҳисобга олган холда полиз маҳсулотларини ташиш шарт-шароитларини моделлаштириш услубиёти ишлаб чиқилган. Темир йўл транспортида полиз маҳсулотларини ташишда юк сифатининг сақланишига микробиологик ва транспорт омилларининг таъсири асосланган. Имитацияли моделлашни кўллаган холда стационар шароитларда ўтказилган, полиз маҳсулотларини рефрижераторли вагонда ташиш жараёни тажрибасининг натижалари акс эттирилган. Полиз маҳсулотларини ташишдан аввал кварцлаш жараёнининг иктисодий самарадорлигини баҳолаш амалга оширилди. Қовунларни ташишда вагонларга юклашнинг оширилган меъёрини жорий этишнинг иктисодий самарадорлиги асосланган.

Маҳсулот сифатининг ўзгариши, шунингдек маҳсулотнинг устки ва ички қисмининг микробиологик муҳитини ўзгаришининг баҳоланиши тажрибаси 6, 12, 18, 24-қунида олиб борилган.



9-расм. Рефрижератор вагон ва контейнерларда ковуларни ташиш даврида зарарланиш графиги

Олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосани қилиш мумкин: узоқ масофаларга ташишни бошлашдан аввал мева-сабзавотлар маҳсулотларини, хусусан юқорида баён этилган тажрибадаги полиз маҳсулотларини, кварцлашни амалга ошириш ушбу юкнинг транспортабеллик муддатини узайтиради.

ХУЛОСА

«Рефрижератор вагон ва контейнерларида полиз маҳсулотларни ташиш технологик жараёнларини такомиллаштириш» мавзусида олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги илмий ва амалий натижалар олинди:

1. Бажарилган тадқиқотлар асосида мева-сабзавот маҳсулотларини рефрижератор вагон ва контейнерларда ташишда улар сифатининг бузилишидан қелиб чиқадиган зарарлар, асосан полиз маҳсулотларига тўғри қилиши белгиланган. Полиз маҳсулотларини рефрижератор вагон ва контейнерларда ташишни ташкил этишга таъсир қилувчи омиллар асослаб берилган.

2. Полиз маҳсулотларини рефрижератор вагон ва контейнерларда ташишда тара ўлчамлари: баландлиги, узунлиги ва эни қўрсаткичларининг интервал жадваллари тузилган. Илмий-тадқиқотда таранинг ташқи ўлчамлари: баландлиги – 285 мм, узунлиги – 636 мм, эни – 410 мм га тенг эканлиги асосланган. Диссертацияда бажарилган илмий-тадқиқотлар асосида полиз маҳсулотларини ташишда рефрижератор вагон ва контейнерларга маҳсулотни ортиш ҳажмини меъёрлаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган. Шунингдек диссертацияда рефрижератор вагон ва контейнерларга юкларни ортилиши техник меъёрларининг лойихаси бажарилган.

3. Диссертацияда рефрижератор вагон ва контейнерларда полиз маҳсулотларини ташишда, ҳажми бўйича катта бўлмаган транспорт воситалари учун уларнинг ўлчамларига боғлиқ ҳолда, тахлашнинг энг

мақбул усулини танлаш имконини берувчи, транспорт тарасини тахлаш жараёнининг математик модели ишлаб чиқилган. Математик модел асосида транспорт тарасини рефрижератор вагон ва контейнерларга рационал тахлашнинг аниқлаш алгоритми ва дастурий таъминоти асосида инструментал восита ишлаб чиқилган.

4. Илмий тадқиқотлар асосида полиз маҳсулотларини ташиш жараёнида бузилиш ҳажмини камайтириш мақсадида ташишнинг чегаравий муддатлари ва тахлаш баландлиги бўйича янгича усул ишлаб чиқилган. Ишлаб чиқилган усул полиз маҳсулотларини темир йўл ташишларидаги мавжуд турли механик шикастлар таъсирида бузилишини камайтириш имконини берган.

5. Етказиб бериш ва саклаш муддатини белгилаш учун полиз маҳсулотларини ташувчи рефрижераторли транспорт воситаларининг ички ўлчамларидан рационал фойдаланиш мақсадида таралар яратиш бўйича техник ва технологик тавсиялар ишлаб чиқилган. Полиз маҳсулотларини етказиб беришда уларнинг бутлигини таъминлаш бўйича ишлаб чиқилган таклифларни амалга ошириш натижасида сезиларли самарадорликка эришилган.

6. Биокимёвий ва транспорт омиллариининг таъсирини ҳисобга олган ҳолда полиз маҳсулотларини ташиш шарт-шароитларини моделлаштириш усули ишлаб чиқилган. Ишлаб чиқилган усул, ковун ва тарвузларни ташиш шарт-шароитларини моделлаштириш жараёнини қўллаш орқали, полиз маҳсулотларини ташишда уларнинг сифатига таъсир этувчи биокимёвий омиллариининг таъсирини баҳолаш имкониятини берган.

7. Диссертацияда тарвуз ва ковунларнинг устки қисмида уларнинг бузилишига сабаб бўлувчи турли зарарли микроорганизмларнинг миқдорини камайтириш мақсадида, ташишдан аввал “кварцлаш”ни амалга ошириш таклиф этилган. Кварцланган ковунларнинг устки қисмида 25%, тарвузларда эса 33% зарарли микроорганизмларнинг миқдори кварцланмаган тарвуз ва ковунларга нисбатан кам аниқланган. Шунингдек кварцлаш орқали зарарли микроорганизмларнинг миқдорини камайтириш натижасида ушбу юкнинг ташиш муддатининг узайтирилиши таъминланган.

8. Ташишдан аввал полиз маҳсулотларининг кварцланишини амалга оширишнинг иқтисодий самарадорлиги баҳоланган. Бунда стационар шароитларда олиб борилган, имитацияли моделлаштиришни қўллаган ҳолда, рефрижератор вагонларда полиз маҳсулотларини ташиш жараёнини тажрибавий-тадқиқот натижалари бўйича Чукурсой станциясидан Россия Федерациясига ташилган барча 142 та вагон миқдордаги маҳсулотга тўғри келган йиллик иқтисодий самарадорлик 427 700 минг сўмни ташкил этган.

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

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ
УНИВЕСИТЕТ**

ТУРСУНХОДЖАЕВА РАШИДА ЮСУПЖАНОВНА

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСПОРТНЫХ
ПРОЦЕССОВ ПЕРЕВОЗКИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В
РЕФРИЖЕРАТОРНЫХ ВАГОНАХ И КОНТЕЙНЕРАХ**

05.08.03 – Эксплуатация железнодорожного транспорта

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

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2021.1.PhD/Г1474.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном транспортном университете.

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

Научный руководитель:

Ибрагимов Назрилла Набиевич
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Арипов Назиржон Мукарамович
доктор технических наук, профессор

Мирхамидов Шухрат Шавкатович
кандидат технических наук

Ведущая организация:

Ташкентский университет
информационных технологий имени
Мухаммада аль-Хорезми

Защита диссертации состоится « 2 » ИЮНЬ 2022 г. в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета PhD.15/30.12.2019.T.73.01 при Ташкентском государственном транспортном университете. (Адрес: 100167, г Ташкент, ул. 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 - 057). (Адрес: 100167, Ташкент ул. Темирийулчилар, 1. Тел.: (99871) 299-05-66).

Автореферат диссертации разослан « 20 » ИЮНЬ 2022 года.
протокол реестра № «042» от « 18 » ИЮНЬ 2022 года.



А.Н. Адилходжаев
Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
к.т.н., профессор

Я.О. Рузметов
Учёный секретарь научного совета
по присуждению учёных степеней, к.т.н., доцент

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире условия в процессе перевозок скоропортящихся грузов непосредственно оказывают влияние на их сохранность при доставке потребителям. При перевозке бахчевых культур возникают проблемы по нормированию загрузки в транспортные средства, а также вопросы по решению вопросов оптимальной укладки тары в рефрижераторные вагоны и контейнеры, так как это зависит от параметров транспортных средств и допустимой высоты укладки груза в них. На железных дорогах мира особое внимание уделяется на пакетирование бахчевых культур, так как на сегодняшний день имеются большие простои рефрижераторных вагонов под грузовыми операциями - на них приходится более 30% времени оборота транспортных средств. По этой причине усовершенствование данных условий требует постоянного внимания. Так как бахчевые культуры, в основном, выращивают и отправляют фермерские и дехканские хозяйства, которые на сегодняшний день считаются экономически слабыми грузоотправителями, возникают вопросы высокого уровня тарифов универсального рефрижераторного подвижного состава, что делает их труднодоступными. В настоящее время хладотранспорт не имеет возможности предложения альтернативного, дешевого транспортного средства для перевозок скоропортящихся грузов. Как следствие, от этого страдают как производители, так и потребители продукции. В таких странах как США, Канада, Австралия большое внимание уделяется разработкам современных методов и технологий по перевозке плодовоовощной продукции рефрижераторным автотранспортом.

На сегодня в мире проводятся научно-исследовательские работы по совершенствованию процесса доставки бахчевых культур и установления современных нормативных требований к условиям перевозок. Также ведутся исследовательские работы по поиску путей снижения расходов на доставку груза от производителя до потребителя. Это, в свою очередь, способствует повышению конкурентоспособности продукции. Самым эффективным способом снижения затрат на хранение и транспортировку бахчевых культур является сокращение потерь груза и повышение его качества. Исследовательская работа проявляется в качестве актуальной задачи, так как есть необходимость поиска новых путей сокращения порчи продукции в процессе перевозок из-за отсутствия конкретных исследований по повышению первоначального качества бахчевых культур. В связи с этим, остро стоит вопрос определения условий перевозочного процесса и научного обоснования взаимного влияния транспортных и микробиологических факторов на их качество при перевозках по железной дороге.

В Республике Узбекистан часто возникают вопросы по несоответствию грузовместимости группового и одиночного рефрижераторного подвижного состава (РПС) размерам бахчевых культур. В стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы обозначены такие задачи как “развитие единой транспортной системы с взаимосвязанными всеми видами транспорта...”². Для реализации поставленных задач, а также для совершенствования технического и технологического обеспечения качественного приёма бахчевых культур до погрузки в рефрижераторные транспортные средства, необходима разработка научных предложений по сокращению количества микроорганизмов, поступающих в грузовое помещение вагона, тем самым уменьшить потери качества перевозимой продукции.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит решению задач, предусмотренных в Законе Республики Узбекистан «О железнодорожном транспорте» (1999 г.), в Указах и Постановлениях Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», №ПП-3377 от 6 ноября 2017 года «О дополнительных мерах по поддержке отечественных экспортеров плодоовощной продукции, винограда, бахчевых культур, бобовых, а также сушеных овощей и фруктов», №ПП-2603 от 18 сентября 2016 года «О дополнительных мерах по стимулированию экспорта плодоовощной продукции, винограда и бахчевых культур».

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики II. «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Научно-исследовательские работы по проблемам перевозки бахчевых культур во многих странах осуществляются масштабно в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе: University of Huddersfield (Великобритания), Fontys University of Applied Sciences (Нидерланды), Cork Institute of Technology (Ирландия), Florida Institute of Technology (США), Agriculture and Agri-food Canada (Канада), University of Tasmania (Австралия), Manukau Institute of Technology (Новая Зеландия), Dimensions International College (Сингапур), Hong Kong Polytechnic University (Гонконг), Российский университет транспорта (Россия), Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I (Россия) и Ташкентский государственный транспортный университет (Узбекистан).

¹ Указ Президента Республики Узбекистан № УП-60 от 28.01.2022 года «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы»

Также были выполнены научно-исследовательские работы по перевозкам бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах крупными учёными, такими как, М.Н. Тертеров, В.К. Мироненко, А.П. Дюбко, О.Б. Маликов, Н.Г. Макаренко, Alejandro Martinez-Sala, Guerin D., Montanari R., Bischoff E.

В нашей стране ряд научных исследований, выполненных учеными посвящены проблемам совершенствования организации и перевозки бахчевых культур. Вопросы совершенствования перевозочного процесса при доставке бахчевых культур рассмотрены в работах докторов технических наук Н.Н. Ибрагимова и Д.И. Илесалиева, кандидатов технических наук П.Я. Коробко, Х.Л. Гафурова, И.С. Карабасова и Ш.Ш. Мирхамидова, Ж.Р. Кобулова, К.А. Журабоева и М.А. Хаджимухаметовой и др.

В ранее выполненных исследовательских работах при перевозке бахчевых культур в вагонах и контейнерах не учитывалось влияние технических и технологических параметров, а рассматривались вопросы по перевозке продукции навалом. В связи с чем, выполнение исследовательских работ по нормированию загрузки в транспортные средства бахчевых культур, а также вопросы по оптимальному размещению тары в рефрижераторных вагонах и контейнерах в зависимости от допустимой высоты погрузки, считаются актуальными задачами.

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 государственного транспортного университета на тему №А-13-260 «Концепция развития железнодорожного транспорта Республики Узбекистан до 2015 года» (2006-2008), Хозяйственный договор №128 «Разработка справочной книги начальника станции АО «Узбекистон темир йуллари» (2018-2020), Хозяйственный договор №8 «Инновационные технологии при перевозке плодоовощной продукции железнодорожным транспортом» (2012-2013).

Целью исследования является совершенствование технологии транспортных процессов при перевозках бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах.

Задачи исследования:

исследование современного состояния и вопросы совершенствования перевозки бахчевых культур с участием железнодорожного транспорта;

систематизация основных факторов, влияющих на техническое и технологическое решение при организации перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах;

построение математических моделей взаимосвязи и взаимовлияния всех возможных параметров грузопотока плодоовощной продукции;

разработка методики имитационного моделирования условия перевозки бахчевых культур на железнодорожном транспорте;

исследование взаимозависимости укладки тары и предельного срока транспортировки бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах.

Объектом исследования являются железнодорожные станции и предприятия, которые осуществляют плодоовощные перевозки.

Предметом исследования является организация процесса перевозок и условия перевозок бахчевых культур железнодорожным транспортом.

Методы исследования. В процессе выполнения исследовательской работы использованы методы системного анализа, математической статистики, теории вероятностей, теория управления цепями поставок, теории склад, выполнены имитационное и математическое моделирование.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

обоснованы факторы, влияющие на организацию перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах по повышению безопасности перевозок грузов с учетом системного анализа;

совершенствована математическая модель, выражающая взаимосвязь размеров бахчевых культур и параметров рефрижераторного вагона на основе определения внешних размеров и веса тары;

разработана имитационная модель условий перевозок бахчевых культур, в целях понижения показателей порчи продукции в рефрижераторном транспорте с учетом транспортных и биохимических факторов;

разработаны научно-обоснованные технологические решения по повышению нормы загрузки рефрижераторных вагонов и контейнеров, путем применения процесса кварцевания перед перевозкой продукции.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано инструментальное средство, а также алгоритм поиска оптимального размещения тары в рефрижераторные транспортные средства для увеличения массы транспортной партии на основе разработанных моделей взаимосвязи и взаимовлияния всевозможных параметров рефрижераторных перевозок;

в целях усиления требований к качеству перевозимого груза разработаны рекомендации и дополнены Правила перевозок грузов. Данные рекомендации (кварцевание перед перевозкой) дали возможность дифференцировать сроки доставки грузов по влиянию вредных микробиологических процессов при перевозках бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах.

разработаны технические и технологические решения в целях рационального использования внутреннего помещения транспортных средств для перевозки бахчевых культур.

Достоверность результатов исследования обосновывается корректным использованием исходных эксплуатационных данных, требований нормативных документов и экспериментальным подтверждением условий перевозки бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость полученных результатов исследования заключается в разработанных математических модел и алгоритмах по организации технологий транспортных процессов перевозки бахчевых культур, позволяющих повысить качественные и количественные показатели бахчевых культур при доставке в непрерывных холодильных цепях поставок.

Практической значимостью исследования является разработка программного обеспечения для определения оптимального значения параметров тары исходя из размеров бахчевых культур для рационального размещения в рефрижераторные вагоны и контейнеры. В этих целях разработан алгоритм определения оптимального значения параметров доставки свежей бахчевой культуры с учетом сохранности качественных и количественных показателей.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по совершенствованию и разработке технологии транспортных процессов перевозки бахчевых культур железнодорожным транспортом внедрены:

- разработанная технология по допустимой высоте укладки и предельному сроку перевозки бахчевых культур железнодорожным транспортом (справка АО «Ўзбекистон темир йўллари» от 15 апреля 2021 года №01/1382-21). Предложенная технология и условия перевозки бахчевых культур позволяет рационально использовать рефрижераторные транспортные средства по вместимости и грузоподъемности. Как следствие результаты исследования позволят сократить транспортные расходы, а также уменьшить срок доставки бахчевых культур;

- разработанная технология условий перевозок бахчевых культур с учетом влияния микробиологических факторов (справка АО «Ўзбекистон темир йўллари» от 15 апреля 2021 года №01/1382-21). В результате научных исследований появилась возможность увеличить дальность перевозок бахчевых культур, а также замедления процесса порчи при доставке груза железнодорожным транспортом;

- разработанные методы, алгоритмы, инструментальные средства в виде программного комплекса поиска оптимального размещения тары в рефрижераторных вагонах и контейнерах (справка АО «Ўзбекистон темир

йўллари» от 15 апреля 2021 года №01/1382-21). Результаты исследовательской работы позволяют нормировать загрузку рефрижераторных транспортных средств при перевозках бахчевых культур. При этом эффективность использования рефрижераторных транспортных средств по грузоподъемности повышается на 3-5 %.

Апробация результатов исследования. Теоретические и практические результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на 24 научно-практических конференциях, в том числе, 3 международных и 21 республиканских конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 33 научных работы. Из них 9 журнальных статей, в том числе, 3 в республиканских, 6 в зарубежных журналах в публикациях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторской диссертации.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность темы диссертации, цель и задачи исследования, характеризуется объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, излагается научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрывается научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, результаты апробации работы, сведения по опубликованным научным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние и задачи перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах»** изложены тенденции и проблемы, возникающие в настоящее время по производству и доставке бахчевых культур. Выполнено исследование и обобщение зарубежного опыта при перевозке бахчевых культур. Также была выполнена исследовательская работа выполненных научных работ по организации и условий перевозок бахчевых культур в Республике Узбекистан. Выявлены основные факторы, воздействующие на организацию перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах, а также разработан метод управления грузовым потоком бахчевых культур.

В рамках исследования на основе диаграммы Исикавы предложен графический метод анализа и формирования причинно-следственных

связей, который иллюстрирует систему непрерывной холодильной цепи поставок, акцентирующей внимание на возникновении возможных технических и технологических проблем (рис. 1).



Рис. 1. Технические и технологические проблемы непрерывной холодильной цепи поставок

В рамках диссертации поставлена задача систематизировать основные факторы, определяющие технические и технологические решения в организации перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах на основе комплексного подхода. В ходе параметрического описания зафиксированы и классифицированы параметры, характеризующие условия перевозок бахчевых культур в рефрижераторных транспортных средствах. В итоге обоснованы факторы, влияющие на организацию перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах на основе системного анализа для повышения сохранности перевозок бахчевых грузов (рис. 2).

С точки зрения теории транспортной логистики, перевозки скоропортящихся грузов представляют собой сложный транспортный технологический процесс, который включает в себя планирование, организацию и управление при доставке бахчевых культур и не только. Поэтому формализованная модель доставки бахчевых культур представлена в следующем виде:

$$D = \{T, C, G, t\} = f(\tau) = s(\tau), \quad (1)$$

где $T = \{T_1, T_2, T_3 \dots T_n\}$ – множество параметров транспортного средства; $C = \{C_1, C_2, C_3 \dots C_n\}$ – множество параметров транспортной тары;

$G = \{G_1, G_2, G_3 \dots G_n\}$ – множество параметров груза; $t = \{G_1, G_2, G_3 \dots G_n\}$ – множество температурных параметров.

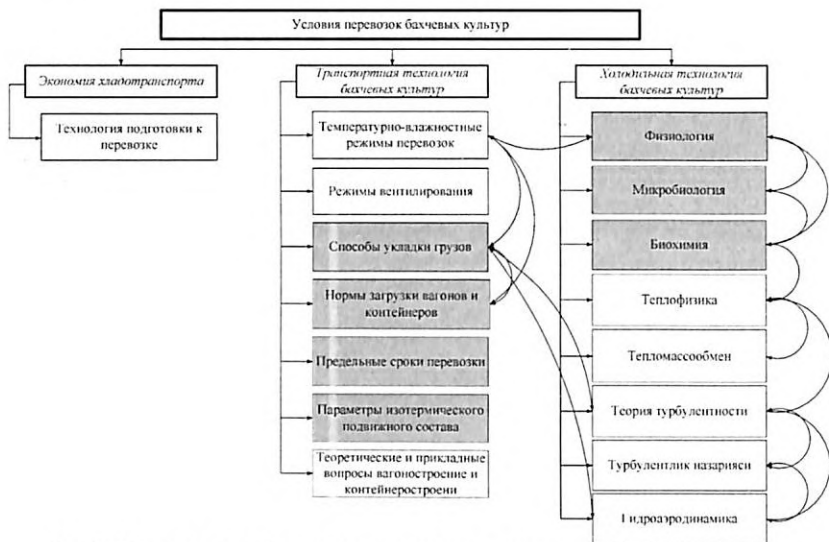


Рис. 2. Исследование факторов, влияющих на условия перевозок бахчевых культур

Здесь имеет место транспортно-технологический процесс системы доставки бахчевых культур, в которой принимают участие фермерские и дехканские хозяйства, экспедиторы, перевозчики и грузополучатели.

Представленная формализованная модель является функцией от времени t , а также ситуацией спроса s на сезонную перевозку.

Целевая функция транспортно-технологического процесса системы доставки бахчевых культур, определяющая временные и денежные расходы на перевозку и сохранности доставляемых бахчевых культур, которая имеет вид:

$$W(D) \rightarrow \min \quad (2)$$

Зависимость спроса от времени объясняется, прежде всего, условием перевозки скоропортящихся грузов, в частности, способов укладки тары в рефрижераторные транспортные средства.

Во второй главе диссертации «Исследование условий и технологии перевозки бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах» обоснованы взаимовлияние и взаимодействие транспортной тары в процессе доставки бахчевых культур. Выполнены расчеты средней массы одного места занимаемого дыней путем натурного замера. Обоснованы рекомендации по нормированию загрузки вагонов при

перевозке дынь. Разработана математическая модель процесса укладки тары при перевозке дынь в рефрижераторных контейнерах.

В пункте погрузки производились натурные обмеры тары после их изготовления. На основании данных замеров составлялись интервальные таблицы показателей размеров высоты, ширины и длины тары.

На рис. 3 приводится гистограмма распределения размеров по высоте, ширине и длине тары. Она показывает, что эти размеры характеризуются предположительно нормальным законом распределения. Однако, правая сторона гистограммы имеет большую площадь по сравнению с левой ее частью, что свидетельствует о большей вероятности появления положительных допусков в размерах чем отрицательных. Но для практических целей отклонения размеров от среднего значения его можно считать равновеликим.

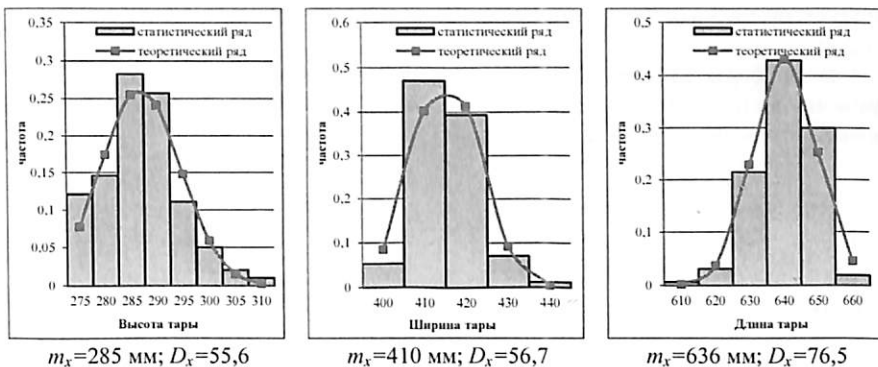


Рис. 3. Гистограмма распределения внешних размеров тары

Исследования по выбору и установлению оптимальных размеров тары по высоте, ширине и длине свидетельствует о том, что рассчитанные средние величины соответствующих размеров имеют допустимые размеры среднеквадратических отклонений и коэффициентов вариаций. Таким образом, внешние размеры тары принимаются равными: длина – 636 мм; ширина – 410 мм, высота – 285 мм.

Для нормирования загрузки вагонов и контейнеров необходимо было определить среднюю массу одного таро-места. Данное исследование производилось непосредственно в пунктах погрузки дынь путем натуральных взвешиваний. На основании комиссионных взвешиваний массы брутто составлялись интервальные таблицы показателей массы одного таро-места. Показатели рассчитаны вычитанием тары из брутто. На основании комиссионных взвешиваний массы тары и брутто составлены интервальные таблицы показателей массы одного таро-места (рис. 4).

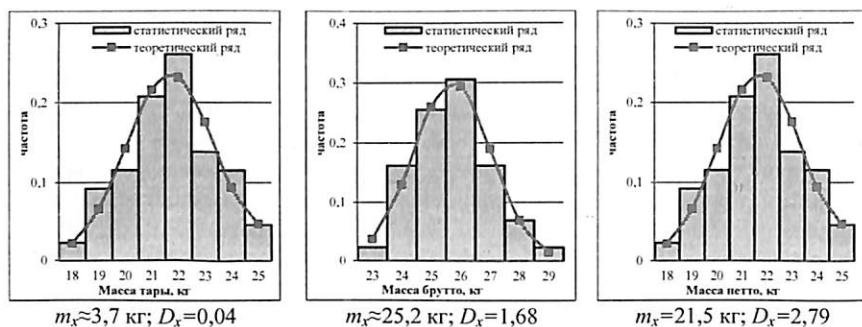


Рис. 4. Гистограмма распределения веса тары

Таким образом, при перевозках свежих дынь в таре 636×410×285 мм следует принимать среднюю массу тары равной 3,7 кг, а массу брутто – 25,2 кг.

В диссертации разработаны математические выражения по поиску рационального размещения тары с бахчевыми культурами в рефрижераторные транспортные средства:

$$N = \left[\frac{l_2^1}{b_2^1} \right] \left[\frac{l_1^1}{b_1^1} \right] + \left[\frac{l_2^1 - \left[\frac{l_2^1}{b_1^1} \right] \cdot b_1^1}{b_2^1} \right] \cdot \left[\frac{l_1^1}{b_1^1} \right], \quad (3)$$

при этом

$$l_1 \geq l_2; b_1 \geq b_2$$

где l_1 – длина рефрижераторного транспортного средства, мм; l_2 – ширина рефрижераторного транспортного средства, мм; b_1 – длина тары, мм; b_2 – ширина тары, мм;

В диссертации принята сокращённая запись функции с четырьмя формальными параметрами *w,x,y,z, которая выглядит следующим образом:

$$F(w,x,y,z) = \left[\frac{l_2^1}{w} \right] \left[\frac{l_1^1}{x} \right] + \left[\frac{y}{b_1^1} \right] \cdot \left[\left\{ \frac{z}{b_1^1} \right\} \frac{b_1^1}{b_2} \right], \quad (4)$$

После преобразований с использованием функции получено:

$$\begin{aligned} N_{\parallel} &= F(b_2^1; b_1^1; l_2^1; l_1^1) \\ N_{\perp} &= F(b_1^1; b_2^1; l_1^1; l_2^1) \end{aligned} \quad (6)$$

Чтобы разместить в рефрижераторном вагоне и контейнере максимальное количество тары, надо предать им малое расположение, в этом случае значение N является максимальным:

$$N = \max(N_{\parallel}; N_{\perp}), \quad (7)$$

В рамках исследования на основании разработанных математических выражений создан алгоритм выбора и поиска рационального размещения

тары с бахчевыми культурами в рефрижераторные вагоны и контейнеры с учётом условия вентилирования перевозимой продукции (рис. 5).

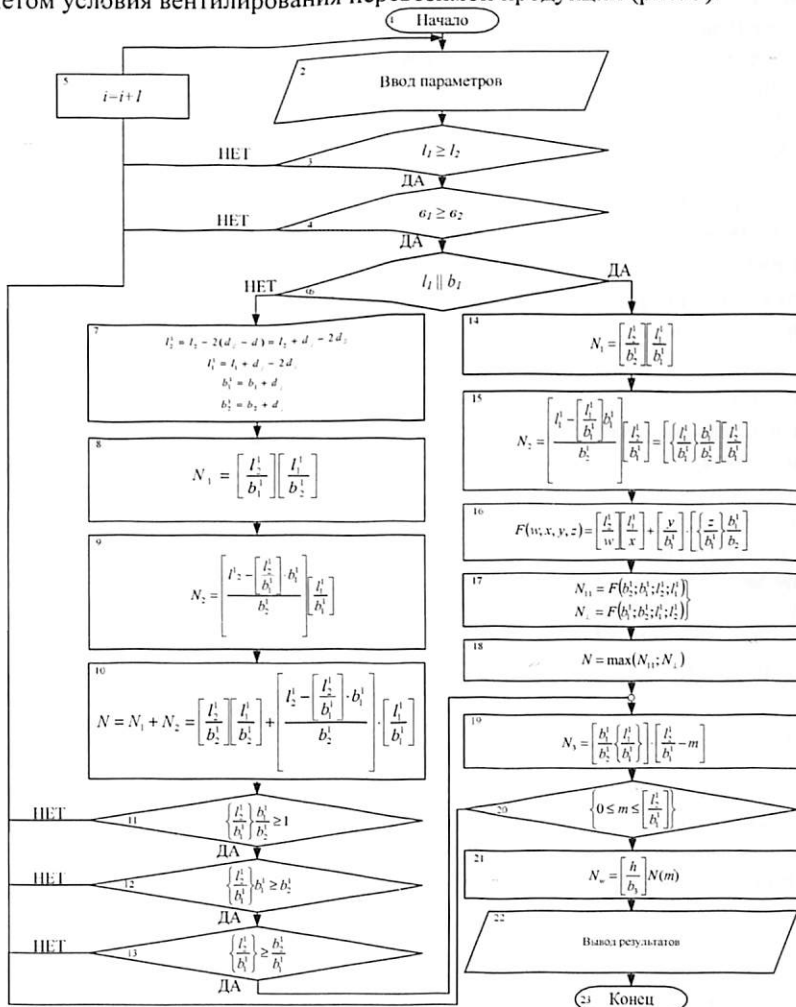


Рис. 5. Алгоритм поиска и выбора точного количества тары, загружаемой в различные типы рефрижераторных контейнеров

Разработанный алгоритм, приведенный на рис. 5, позволяет определить точное количество тары, которое может быть загружено в различные типы контейнеров при вертикальном способе укладки, в частности, при перевозке бахчевых культур, с учетом обеспечения сохранности продукции при перевозке.

На основе алгоритма разработана программа, которая позволяет наглядно представить, как укладывается тара и посредством корректировки первично вводимой переменной информации можно определить какое количество тары следует поместить в рефрижераторном контейнере определенного типа. Настоящая программа позволяет определять обеспечивает ли данная укладка тары циркуляцию воздуха между ярусами и штабелями, а также насколько эффективно используется грузоподъемность контейнера при данной загрузке.

В результате использования разработанной программы были получены следующие результаты – при вышеприведенных размерах рефрижераторного контейнера максимально можно погрузить 495 тары. По каждому ряду укладывается по длине контейнера 9 тары, по ширине 5 тары по высоте 11 тары. По этим показателям вместимость тары составляет 23,36 м³, а для циркуляции воздуха остается 4,5 м³ свободного пространства. В целях обеспечения хорошей циркуляции воздуха с двух верхних рядов необходимо убрать 48 тары. В результате чего вместимость тары составит 21 м³, а для циркуляции воздуха остается 6,9 м³. Данная корректировка обеспечивает полную циркуляцию воздуха, регламентированную стандартом.

В третьей главе «Исследование области применения различных способов перевозки бахчевых культур» была исследована система перевозок бахчевых культур в Республике Узбекистан. Приведены результаты и методы исследования различных условий перевозок бахчевых культур.

Перевозка бахчевых культур навалом отрицательно сказывается на использование грузоподъемности и вместимости вагонов и особенно на качество перевозимой продукции. Грузоподъемность вагонов используется в пределах от 20 до 37%, а вместимость от 22 до 40%. Такое положение с использованием вагонов говорит о том, что необходимо разработать комплекс мероприятий на основе детального исследования и оценки факторов, влияющих на сохранность качества (рис. 6).



Рис. 6. Основные причины порчи бахчевых культур при железнодорожных перевозках на АО «УТЙ» (статистические данные за 2020 год)

С помощью применения вибростенда, а также холодильной камеры установленной в вибростенд по разработанной методике, выполнены первоначальные стационарные исследования при моделировании перевозочного процесса бахчевых культур (рис. 7).



Рис. 7. Технология процесса кварцевания грузов в холодильной камере

В связи с этим, в рамках диссертации решена задача исследовать существующую непрерывную холодильную цепь поставок (рис. 8), которая состоит из элементов “склад – транспорт – склад”.

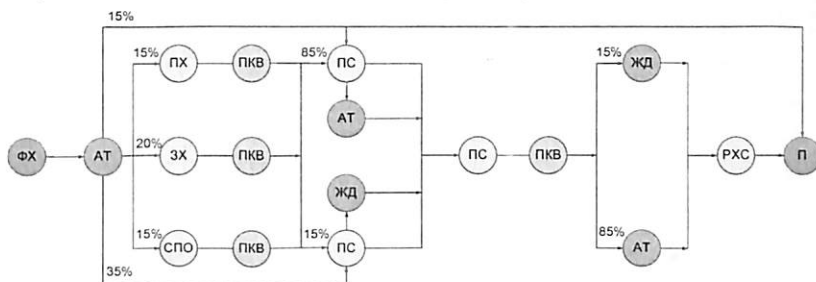


Рис. 8. Структурная блок-схема функционирования непрерывной холодильной цепи поставок

На рисунке 8: ФХ – фермерское хозяйство; АТ – автомобильный транспорт; ПХ – производственный склад; ЗХ – заготовительный склад;

СПО – склад предварительного охлаждения; ПС – перевалочный склад; РХС – распределительный склад; П – потребитель; ПКВ – процесс кварцевания.

В связи с предложением кварцевания бахчевых культур перед погрузкой в рефрижераторные транспортные средства в диссертации приводится структурное описание холодильного склада, с изменением его технологических участков, которые напрямую влияют на корректировку непрерывной холодильной цепи поставок.

В четвёртой главе «Методика и оценка влияния микробиологических и транспортных факторов на сохранность качества бахчевых культур при перевозке по железным дорогам» разработана методика моделирования условий перевозок бахчевых культур с учетом влияния микро-биологических и транспортных факторов. Также обоснованы влияние микробиологических и транспортных факторов на сохранность качества бахчевых культур при перевозках железнодорожным транспортом. Приведены результаты эксперимента процесса транспортировки в рефрижераторном вагоне бахчевых культур, проведенного в стационарных условиях с использованием имитационного моделирования. Была выполнена оценка экономической эффективности процесса проведения кварцевания бахчевых культур перед началом транспортировки. Обоснована экономическая эффективность внедрения повышенной нормы загрузки вагонов при перевозке дынь.

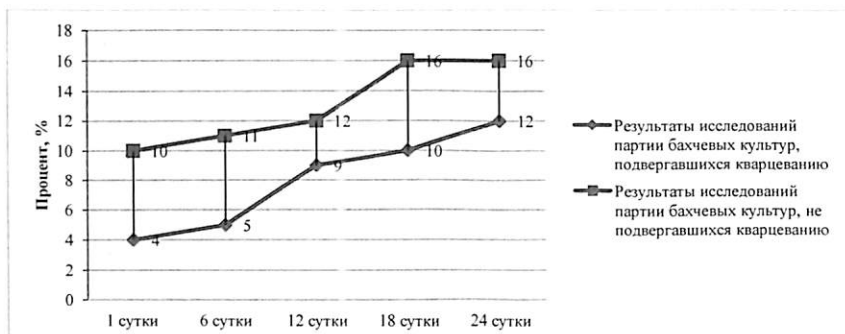


Рис. 9. График заражения дынь в период перевозок в рефрижераторных вагонах и контейнерах

На основании проведенного исследования можно сделать вывод о том, что проведение кварцевания отдельной плодоовощной продукции, в частности, в вышеизложенном эксперименте бахчевых культур перед началом транспортировки на значительные расстояния, обеспечивает увеличение срока транспортабельности данного груза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе исследования, выполненного на тему “Совершенствование технологических процессов перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах” были получены следующие научные и практические результаты:

1. На основе выполненных исследований установлено, что при перевозке плодоовощной продукции в рефрижераторных вагонах и контейнерах, в основном порча грузов приходится на бахчевые культуры. Обоснованы основные факторы, влияющие на организацию перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах.

2. Составлены интервальные таблицы показателей длины, ширины и высоты тары при перевозке бахчевых культур в рефрижераторных вагонах и контейнерах. В диссертации обоснованы следующие внешние размеры тары: высота – 285 мм, длина – 636 мм, ширина – 410 мм. В диссертации разработаны рекомендации по нормированию объема погрузки груза в рефрижераторные вагоны и контейнера. Также в диссертационной работе выполнен проект технического нормирования погрузки бахчевых культур в рефрижераторные вагоны и контейнеры.

3. В диссертации разработана математическая модель процесса укладки транспортной тары, дающая возможность выбора оптимального варианта укладки в зависимости от их размеров для небольших транспортных средств при перевозке бахчевых культур. Разработано на основе математической модели инструментальное средство программного обеспечения и алгоритма определения рациональной укладки тары в рефрижераторные вагоны и контейнеры.

4. Разработаны новые методы по высоте погрузки и предельных сроков перевозки с целью уменьшения объема порчи бахчевых культур при перевозочном процессе. Разработанный метод дал возможность уменьшить порчу груза, происходящую из-за влияния различных механических воздействий.

5. Для определения сроков хранения и доставки груза, с целью рационального использования внутренних параметров рефрижераторного транспортного средства разработаны технические и технологические рекомендации по созданию тары. В результате осуществления предлагаемых рекомендаций по обеспечению сохранности бахчевых культур при их доставке была достигнута значительная эффективность.

6. Разработана математическая модель условий перевозок бахчевых культур с учетом влияния на них различных биохимических и транспортных факторов. Разработанный метод дал возможность путем применения процесса моделирования условий перевозок арбузов и дынь, оценить влияние биохимических факторов, влияющих на качество перевозимой бахчевой культуры.

7. В диссертационной работе предложено “кварцевание” арбузов и дынь перед началом перевозки с целью уменьшения различных микроорганизмов, пагубно влияющих на сохранение их качества. Количество вредных микроорганизмов на поверхности арбузов и дынь с которыми была проведена процедура кварцевания, было меньше соответственно на 33% и 25%. Также вследствие уменьшения количества вредных микроорганизмов было обеспечено продление срока перевозки груза.

8. Была выполнена оценка экономической эффективности от кварцевания бахчевой культуры до перевозки. Путем применения имитационного моделирования, выполненного в стационарных условиях, по опытно-исследовательским результатам процесса перевозок бахчевых культур в рефрижераторных вагонах годовая экономия при перевозке от станции Чукурсай до Российской Федерации, приходящиеся на 142 вагона составила 427 700 тыс. сум.

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

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

TURSUNKHOJAEVA RASHIDA YUSUPZHANOVNA

**IMPROVING THE TECHNOLOGY OF TRANSPORT PROCESSES
FOR THE TRANSPORTATION OF GOURDS IN REFRIGERATED
WAGONS AND CONTAINERS**

05.08.03 – Operation of railway transport

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

Tashkent – 2022

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 B2021.1.PhD/T1474

The dissertation has been prepared at Tashkent State Transport University.

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

Scientific supervisor:

Ibragimov Nazrilla Nabievich
doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Aripov Nazirjon Mukaramovich
doctor of technical sciences, professor
Mirkhamidov Shukhrat Shavkatovich
candidate of technical sciences

Leading enterprise:

**Tashkent University of Information
Technologies named after Muhammad
al-Khwarizmi**

The defense will be take place on " 20 " 07 2022 at 10⁰⁰ 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: rektorat@tstu.uz.

The doctoral (PhD) dissertation can be reviewed at the Information-Resource Center of the Tashkent state transport university (Registration number - 057). (Address: 1, Temiryo'lichilar str., Tashkent 100167, Uzbekistan. Phone: (+998 71) 299-05-66)

Abstract of dissertation was distributed on " 20 " 06 2022 year.
(mailing record №042 on " 18 " 06 2022 year)



A.I. Adilkhonjaev
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, docent

M.Kh. Rasulov
Chairman of the scientific seminar under scientific council
disposable on awarding scientific degrees,
Candidate of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to develop technologies for the delivery of goods in container block trains, to ensure their accelerated movement of cargo flows.

Tasks of the research:

study of the current state and issues of improving the transportation of melons with the participation of railway transport;

systematization of the main factors affecting the technical and technological solution in the organization of transportation of melons and gourds in refrigerated wagons and containers;

construction of mathematical models of the relationship and mutual influence of all possible parameters of the cargo flow of fruits and vegetables;

development of a methodology for simulation modeling of the conditions for the transportation of melons and gourds in railway transport;

study of the interdependence of packaging and the deadline for the transportation of gourds in refrigerated wagons and containers.

Scientific novelty of the research is as following:

justified the factors affecting the organization of transportation of melons in refrigerated wagons and containers to improve the safety of cargo transportation, taking into account system analysis;

a mathematical model has been improved that expresses the relationship between the sizes of melons and the parameters of a refrigerated car based on determining the external dimensions and tare weight;

a simulation model of the conditions for the transportation of melons and gourds has been developed in order to reduce the indicators of product spoilage in refrigerated transport, taking into account transport and biochemical factors;

science-based technological solutions have been developed to increase the loading rate of refrigerated wagons and containers by applying the quartzization process before transporting products.

The structure and volume of the research work. The thesis consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of literature, and applications. The volume of the thesis is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Турсунходжаева Р.Ю. Оценка влияния различных факторов на сохранность качества свежих плодоовощей при перевозке / Р.Ю. Турсунходжаева / Илмий-техникавий журнал «Кимёвий технолгия назорат ва бошқарув», 2007 – С. 84-89 (05.00.00; №12 33 бет);

2. Турсунходжаева Р.Ю. Совершенствования организации и условий перевозок бахчевых культур / Н.Н. Ибрагимов, Р.Ю. Турсунходжаева // Вестник Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта, 2008 – С. 51-56 (05.00.00; №11 33 бет);

3. Турсунходжаева Р.Ю. Роль обработки и ультрафиолетовым облучением бахчевых культур путём кварцеваний для повышения сохранности при перевозке железнодорожным транспортом / Р.Ю. Турсунходжаева // Вестник Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта, 2011 – С. 49-54 (05.00.00; №11 33 бет);

4. Tursunkhodjayeva R. Y. Innovative Technologies on Ensuring Safety of Fruit and Vegetable Productions in Transit by Railway. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 2019, pp. 11453-11456 (05.00.00; №8. 47 бет);

5. Турсунходжаева Р.Ю. Факторы, влияющие на сохранность качества плодовоощей при перевозке / Р.Ю. Турсунходжаева // UNIVERSUM: Технические науки. Научный журнал, 2020 – № 3 – Вып. 72. – С. 62-68 DOI:10.32743/UniTeh (02.00.00; № 1 15 бет);

6. Турсунходжаева Р.Ю. «Организация экспорта плодов и овощей из Узбекистана» / Р.Ю. Турсунходжаева, М.С. Ташматова // UNIVERSUM: Технические науки. Научный журнал, 2021 – №4 – Вып. 85. – С. 28-31 DOI:10.32743/UniTeh. (02.00.00; №1 15 бет);

II бўлим (II часть; II part)

7. Mukhamedoba Z.G., Tursunkhodjaeva. R.Yu., Ergasheva Z.V., Tashmatova M.S., Ergasheva V.V Resource-saving maintenance and repair of special self-propelled rolling stock. Psychology and Education, 2021, Vol. 58, No. 1, doi.org/10.17762/pae.v58i1.1305 (SCOPUS);

8. Ибрагимов Н.Н. Обеспечение сохранной перевозки свежих плодоовощей / Н.Н. Ибрагимов, Р.Ю. Турсунходжаева, Азимов Р.Х. // Четвертой Международной научно-практической конференции «Безопасность движения поездов» ТРУДЫ, г. Москва, 2003 г., – 16-18 апреля – С. VII-19 –VII-20;

9. Ибрагимов Н.Н. Совершенствование условий перевозок скоропортящихся грузов в рефрижераторных вагонах и контейнерах / Н.Н. Ибрагимов, Р.Ю. Турсунходжаева // Четвертой Международной научно-практической конференции II Международная конференция «Транспорт Евразии XXI века», г. Алматы, 2006 г – С. 26-29;

10. Ибрагимов Н.Н. Совершенствование рациональной укладки ящиков при перевозки плодоовощных грузов в рефрижераторных вагонах и контейнерах / Н.Н. Ибрагимов, Р.Ю. Турсунходжаева //Международная научно – практической конференция. «Актуальные вопросы управления процессами перевозок на транспорте», г. Алматы, 2007 г. – С. 133-139;

11. Турсунходжаева Р.Ю. Совершенствование условий перевозок сельхозпродукции в рефрижераторных вагонах и контейнерах / Р.Ю. Турсунходжаева // Международная научно – практической конференция. «Проблемы интенсификации, интеграции науки и производства», г Бухара, 2006 г. – С. 511-513;

12. Турсунходжаева Р.Ю. Исследование повышения качества перевозимых плодов и овощей в республике Узбекистан / Р.Ю. Турсунходжаева // Международная научно – практической конференция «ИННОВАЦИЯ 2007», г. Ташкент ТГТУ 25-26 октября, 2007 г. – С. 116-117;

13. Турсунходжаева Р.Ю. Оценка влияния микроорганизмов на сохранность качества бахчевых культур при железнодорожных перевозках / Р.Ю. Турсунходжаева // Республиканской научно-технической конференции, «Ресурсосберегающие технологии перевозок и транспортная логистика», (ТашИИТ) 6-7 декабря, 2007 года – С. 68-74;

14. Турсунходжаева Р.Ю. Эффективность кварцевания бахчевых культур до их транспортировки в железнодорожных вагонах на дальние расстояния / Р.Ю. Турсунходжаева // Республиканской научно-технической конференции, «Ресурсосберегающие технологии перевозок и транспортная логистика», (ТашИИТ) 6-7 декабря, 2007 года – С. 74-78;

15. Турсунходжаева Р.Ю. Необходимость разработки теоретических методов способа укладки ящиков, при перевозках в рефрижераторном подвижном составе / Р.Ю. Турсунходжаева // «Материалы научно – технической конференции по проблемам наземных транспортных систем» Часть 2 Ташкент, 2008 – С. 247-248;

16. Турсунходжаева Р.Ю. Оценка современного уровня производства плодов и овощей в республике Узбекистан / Р.Ю. Турсунходжаева // Республиканской научно-технической конференции, «Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте» (ТашИИТ) Часть I, 2009 г. – С. 44-48;

17. Турсунходжаева Р.Ю. Транспортировка плодов и овощей: пути снижения потер. Республиканской научно-технической конференции / Р.Ю. Турсунходжаева // «Ресурсосберегающие технологии на

железнодорожном транспорте» (ТашиИТ), 2011 года – С. 35-38;

18. Турсунходжаева Р.Ю. Повышение сохранности плодов и овощей на основе кварцевания продукции перед транспортировкой. / Р.Ю. Турсунходжаева // Республиканской научно-технической конференции, «Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте» (ТашиИТ), 2011 года – С. 29-31;

19. Турсунходжаева Р.Ю. Инновационные технологии при обслуживании плодоовощного комплекса Узбекистан железнодорожном транспортом / Р.Ю. Турсунходжаева // «Роль научно-технической информации в развитии инновационной деятельности» KALEON, Ташкент, 2012 – С. 203-207;

20. Турсунходжаева Р.Ю. Совершенствование условий перевозок сельхозпродукции в рефрижераторных вагонах и контейнерах / Р.Ю. Турсунходжаева // Перспективы развития автомобильно-дорожного комплекса Узбекистана, 20-21 ноябрь 2014 г – С. 33-36;

21. Турсунходжаева Р.Ю. Определение функции логистических холодильных терминалов для скоропортящихся грузов / Р.Ю. Турсунходжаева // Республиканская научно-техническая конференция с участием зарубежных ученых. «Транспортная логистика, мультимодальные перевозки», г. Ташкент 6-7 мая, 2015г. – С. 92-93;

22. Турсунходжаева Р.Ю. Оценка влияния различных факторов на сохранность качества свежих плодоовощей при перевозке / Р.Ю. Турсунходжаева // “Транспорт логистикаси, мультимодал ташишлар: муаммо ва ечимлар” Республика микиёсидаги илмий – техник анжуман, 18-19 мая Ташкент, 2016 г. – С. 94-98;

23. Турсунходжаева Р.Ю. Совершенствование условий перевозок сельхозпродукции в рефрижераторных вагонах и контейнерах / Р.Ю. Турсунходжаева // Транспорт логистикаси, мультимодал ташишлар: муаммо ва ечимлар. Республика микиёсидаги илмий–техник анжуман, 18-19 мая Ташкент, 2016 г.– С. 92-94;

24. Турсунходжаева Р.Ю. Организация перевозок бахчевой продукции в рефрижераторных контейнерах / Р.Ю. Турсунходжаева // “Транспорт логистикаси, мультимодал ташишлар: муаммо ва ечимлар” Республика микиёсидаги илмий – техник анжуман, 17-18 мая Ташкент, 2017 г. – С. 82-85;

25. Турсунходжаева Р.Ю. Совитиб ташиш транспортида хозирги замон талабига жавоб берувчи изотермик харакат таркиблари / Р.Ю. Турсунходжаева // “Ёш илмий-тадқиқотчи” бакалаврият ва магистратура талабаларининг, стажёр-изланувчи-тадқиқотчиларнинг XVI институтлараро илмий амалий конференция ТошТЙМИ, 2017 й – 53-54 бет;

26. Турсунходжаева Р.Ю. Ўзбекистон темир йўлларида тез бузулувчан юкларни ташиш ишлари / Р.Ю. Турсунходжаева // “Ёш илмий-тадқиқотчи” бакалаврият ва магистратура талабаларининг, стажёр-изланувчи-тадқиқотчиларнинг XVI институтлараро илмий амалий конференция ТошТЙМИ, 2018й, – 53-55 бет;

27. Турсунходжаева Р.Ю. Условий перевозок сельхозпродукции в рефрижераторных вагонах и контейнерах / Р.Ю. Турсунходжаева // “Транспорт логистикаси ва мультимодал ташишлар” Республика миқдосидаги илмий-техник анжуман, 17-18 май Тошкент, 2019 й. – 2 тезис – С. 56-57;

28. Турсунходжаева Р.Ю. Перевозка сельхозпродукции в рефрижераторных вагонах / Р.Ю. Турсунходжаева // “Транспорт логистикаси ва мультимодал ташишлар” Республика миқдосидаги илмий – техник анжуман, 17-18 май Тошкент, 2019 й. – 2 тезис – С. 88-89;

29. Tursunxodjayeva R.Y. Fruits and vegetables: Problems of their delivery to the consumer and solutions. International Journal on Integrated Education, 2020, Volume 3, Issue XII pp. 336-338;

30. Tursunxodjaeva R.Y., Dehqonov M.M., “Poliz mahsulotini refrijerator vagon va konteynerlarda tashishda yuklanishini me’yorlash bo’yicha tavsiyalar”, Ta’limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari mavzusidagi Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 2022, (2-to’plam) – 55-59 bet;

31. Tursunxodjaeva R.Y., Janonov M.M., “Poliz mahsulotlarini transport idishlarida tashilishini tadqiq etish”, Ta’limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari mavzusidagi Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 2022, (2-to’plam),– 235-240 bet;

32. Турсунходжаева Р.Ю. Полиз маҳсулотларининг юк оқимини бошқариш услубини ишлаб чиқиш / Р.Ю. Турсунходжаева // Илмий журнал. “Journal of technical research and innovation” 2021 й, – № 1 – 49-51 бет;

33. Tursunxodjaeva R.Yu. “Regulation of melons in refrigerated wagons and containers”, The American Journal of Engineering and technology, Volume 04, 2022, pp. 24-32 DOI: <https://doi.org/10.37547/tajet/>

Автореферат «ТДТУ ахборотномаси» илмий-амалий журнали
тахририятида тахрирдан ўтказилди ва матнларни мослиги текширилди
(05.05.2022 й).

Қоғоз бичими 84×60-1/16. Ризограф босма усули Times гарнитураси
Шартли босма табағи: 4,1 б.т. Адади: 100 нусха. Буюртма № 43-4/2022
Нашрга рухсат этилди: 18.06.2022 й.

Тошкент давлат транспорт университети босмахонасида чоп этилган.
Манзил: 100167, Тошкент шаҳар, Темирийўлчилар кўчаси, 1-уй.

