

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

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ

КАМИЛОВ ХАСАН МИРЗАХИТОВИЧ

**ПОЕЗД ДИСПЕТЧЕРЛАРИНИНГ МЕХНАТ ШАРОИТЛАРИ
ХАВФСИЗЛИГИНИ ОШИРИШ**

05.10.01 – Мехнатни муҳофаза қилиш ва инсон фаолияти хавфсизлиги

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

Тошкент – 2021

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

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

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

Камилов Хасан Мирзахитович

Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари
хавфсизлигини ошириш..... 3

Камилов Хасан Мирзахитович

Повышение безопасности условий труда
поездных диспетчеров 21

Kamilov Khasan Mirzakhitovich

Increasing the safety of working conditions
of train dispatchers..... 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
АСОСИДА БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ

КАМИЛОВ ХАСАН МИРЗАХИТОВИЧ

**ПОЕЗД ДИСПЕТЧЕРЛАРИНИНГ МЕҲНАТ ШАРОИТЛАРИ
ХАВФСИЗЛИГИНИ ОШИРИШ**

05.10.01 – Меҳнатни муҳофаза қилиш ва инсон фаолияти хавфсизлиги

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

Тошкент – 2021

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2021.1.PhD/T1235 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.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Сулайманов Суннатулла
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Йўлдошева Озодахон Муҳаммадсодиқ кизи
техника фанлари доктори, доцент

Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич
техника фанлари номзоди, доцент

Етакчи ташкилот:

Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат транспорт университети ҳузуридаги PhD.15/30.12.2019.T.73.01 рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгашнинг 2021 йил «___» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100167, Тошкент, Темирийўлчилар кўчаси 1-уй. Тел.: (99871) 299-00-01; факс: (99871) 293-57-54; e-mail: rektorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz)

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

Диссертация автореферати 2021 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2021 йил «___» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси).

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

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

Р.С. Разиков
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш қошидаги семинар раиси,
т.ф.н., доцент

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда темир йўл транспорти мамлакатлар иқтисодиётининг энг муҳим транспорт тармоғи ҳисобланади. Сўнгги йиллардаги иқтисодий ўсиш мамлакатлараро товарлар айирбошлаш кўлами темир йўл транспортига бўлган эҳтиёж ва талабнинг янада ортишига олиб келмоқда. Темир йўл транспортида ташиш жараёнини ташкил этиш ва поездлар ҳаракати хавфсизлигини таъминлашда поезд диспетчерлари хизмати ўта муҳим ўринга эга. Дунё миқёсидаги кузатишлар натижаси шуни кўрсатадики, поездлар ҳаракати хавфсизлигини таъминлашнинг 60-80%и диспетчерлар (инсон омили)нинг ишончлилиги¹, уларга яратилган меҳнат шароитларининг гигиеник ва ишлаб чиқариш санитарияси талабларига тўлиқ мос бўлишини тақозо этади. Шу жиҳатдан поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид инновацион-техник ечимлар ва санитар-гигиеник тавсиялар ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишда ташкилий, санитар-гигиеник ва инновацион илмий-техник ечимларни ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, поезд диспетчерлари ҳаёти ва соғлиғи, иш қобилияти ҳамда меҳнат шароитлари хавфсизлигини таъминлашда иш жойида мавжуд техник ва мебел жиҳозларига қўйилган эргономик параметрлар ҳамда санитар-гигиеник талабларни асослашга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикада поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишда иш жойидаги хавфли (шикастловчи ва зарарли) ишлаб чиқариш омили манбаларининг юзага келиш сабаблари, меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш параметрлари сон ва сифат кўрсаткичларини баҳолаш ҳамда инновацион-техник ечимлар, ташкилий ва санитар-гигиеник тавсиялар ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан “...ижтимоий ҳимоя ва соғлиқни сақлаш тизимини такомиллаштириш, ...йўл-транспорт, муҳандислик-коммуникация ва ижтимоий инфратузилмаларни ривожлантириш ҳамда модернизация қилиш бўйича мақсадли дастурларни амалга ошириш, ...”² вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, жумладан Ўзбекистон Республикасининг “Меҳнатни муҳофаза қилиш тўғрисида” ги қонуни талаблари асосида “Ўзбекистон темир йўллари” Акциядорлик Жамияти (кейинги ўринларда АЖ) Ягона диспетчерлик марказида ўтказилган поезд диспетчерлари меҳнат

¹ Бондаренко, Н.А. Обеспечение безопасности транспортного производства в системе «машинист-поезд-диспетчер» с учетом компьютерной стабильности: дисс. ... канд. тех. наук: 05.22.01: защищена 28.12.2006 / Бондаренко Наталия Александровна. – Ростов-на-Дону 2006. - Библиогр.: - С. 7-9.

² Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармони.

шароитларининг гигиеник меъёрларга мувофиқлигини баҳолаш натижасига кўра, иш жойларидаги меҳнат шароитларининг гигиеник меъёрларга мувофиқлиги ва зарарлиги бўйича 3.3-синфга мансублиги аниқланган ва якуний хулоса расмийлаштирилган. Гигиеник меъёрларга мувофиқлигини баҳолаш мезонларига асосланган меҳнат шароитларининг 4 та синфига оид таснифидан маълумки, зарарлиги бўйича 3.3-синфга мансуб меҳнат шароитларидаги иш жойларида доимий фаолият юритувчи ишчи-ходимлар танасида қайта тикланмайдиган функционал ўзгаришлар содир бўлади, меҳнат қобиляти пасаяди, шунингдек касб касалликларининг юзага келиш эҳтимоли ортади. Шундан келиб чиқиб, бундай (зарарлиги 3.3-синфга мансуб) меҳнат шароитларда фаолият юритувчи ходимларга вақтинчалик чора-тадбирлар сифатида устама ҳақ тўлаш (компенсация), иш ўрнига мос бўлган кафолатлар ва преференциялар берилади. Аммо вақтинчалик чора-тадбирлар ходимларнинг касб касалликларига чалиниш эҳтимолини камайтирмайди, фақатгина улар соғлиғининг йўқотилишига мос моддий компенсация ҳисобланади ва ўрнатилган ёшдан 5 йил олдин нафақага чиқиш имтиёзини беради. Меҳнат муҳофазаси соҳаси фаолиятининг асосий мақсади йўқотилган соғлиқ учун ишчи-ходимга моддий товон тўлаш эмас, балки меҳнат жараёнида инсонлар хавфсизлиги, ҳаёти ва соғлиғи, иш қобилятини таъминлашга қаратилган чора-тадбирларни амалга оширишдан иборат. Шу боис ривожланган хорижий мамлакатлар тажрибасидан келиб чиққан ҳолда поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид инновацион-техник ечимлар ва санитар-гигиеник тавсиялар ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ушбу диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сонли Фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 20 августдаги “Меҳнат органлари тузилмасини такомиллаштириш ва фуқароларнинг меҳнат ҳуқуқларини ҳимоя қилиш ва меҳнатни муҳофаза қилиш тизимини кучайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3913-сонли Қарори, Ўзбекистон Республикаси Меҳнат Кодекси ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг II. “Меҳнат унумдорлигини ошириш” устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини ошириш бўйича назарий ва амалий тадқиқотлар етакчи мамлакатларнинг илмий марказлари, олий ўқув юртларида, жумладан: Department of Transportation Federal Railroad Administration, Office of Research and Development (АҚШ), Technische Universitat Darmstadt (Германия), Swiss Federal Institute of Technology

(Швейцария), Guangxi University (Хитой), Korea Advanced Institute of Science and Technology (Жанубий Корея), Москва давлат темир йўллари университети (МГУПС), Петербург давлат темир йўллари университети (ПГУПС), Белоруссия давлат транспорт университети (БелГУТ), Тошкент давлат транспорт университети (ТДТУ)да олиб борилмоқда.

Диспетчерлик хизматининг муҳим аҳамиятга эга эканлиги ҳамда ушбу хизматнинг самарали ва сифатли бўлиши бевосита ҳамда билвосита диспетчерларнинг меҳнат шароитларига боғлиқ эканлигини назарда тутган ҳолда диспетчерлар меҳнат шароитларининг гигиеник меъёрларга мувофиқлигини баҳолаш бўйича илмий асосланган ташкилий, техник, ижтимоий тадбирларни ишлаб чиқиш ва уларни амалиётга жорий этиш масалалари бўйича жаҳондаги йирик тадқиқотчилар, жумладан, S. Popkin, J. Gertler, S. Reinach, Isabel Schütz, Anselmo Stelzer, H. Zeier, Linfei Yin, Qi Gao, Lulin Zhao, Bin Zhang, Tao Wang, Shengyuan Li, Hui Liu, Tae Jin Kim, Poong Hyun Seong, Б.Б. Елизаров, Т.Г. Подгорная, В.Г. Цуркан, Л.С. Панасовская, И.Н. Дудник, Л.С. Нерсисян, Е.А. Карауловская, В.М. Благодатин, Е.С. Леонова, В.Г. Кузнецов, Д.В. Захаров, А.В. Власова, В.И. Воронцов ва бошқалар томонидан илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган.

Мамлакатимизда поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга қаратилган тадқиқотлар С. Сулайманов, В.А. Рашидов, И.Б. Буронов, Ж.Б. Худойкулов, Ш.М. Суюнбаев, Р.З. Нурмухамедов, Ш.Н. Норматов, Ҳ.Т. Ғойибназаров ва бошқалар томонидан олиб борилиб, ушбу соҳада ижобий натижаларга эришилган.

Маҳаллий ва хорижий амалиётдан келиб чиқиб қайд этиш жоизки, поезд диспетчерларининг иш пайтидаги гавда ҳолатларини инобатга олган ҳолда, улар таянч-ҳаракат аппаратининг (умуртқа поғонаси, суяклар, мушаклар, бўғимлар, пайлар) статик юкланишини камайтириш, қулай меҳнат шароитларини яратиш, диспетчерлар меҳнат жараёнида ўтиришда фойдаланиладиган креслони биомеханика ва эргономика қонуниятлари асосида такомиллаштириш, илмий асосланган инновацион-техник ечимлар яратиш масалалари етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация иши “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ Илмий-техник кенгаш йиғилишининг 29/1-сонли баённомаси (2018 йил 28 сентябрь) ва “Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2019 йилда техник даражасини оширишнинг ягона комплекс режасига (27.12.2018 йилдаги 2374-НЗ буйруғи) мос равишда бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари ҳамда ишлаб чиқариш муҳитининг рухсат этилган меъёрларидан юқори бўлган бошқа зарарли омиллар кўрсаткичларини камайтириш орқали поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид тадқиқотлар натижаларини тўплаш, тизимлаш, танқидий таҳлил этиш, диссертациянинг мақсади ва вазифаларини асослаш;

поезд диспетчерлари иш жойларида мавжуд хавфли (шикастловчи ва зарарли) ишлаб чиқариш омиллари манбаларининг эмиссияси таҳлили, меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичларининг камайишини таъминловчи кучларнинг физик ҳамда математик моделини ишлаб чиқиш ва уларга таъсир этувчи кучларнинг таҳлили орқали уларни баҳолаш;

поезд диспетчерлари меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичларини камайтириш имконини берувчи креслонинг лойиҳа макет намунасини ишлаб чиқиш ва ясаш;

поезд диспетчерларининг меҳнат шароитларини гигиеник баҳолашни амалга ошириш, ишлаб чиқилган креслонинг тажриба макети самарадорлигини баҳолаш;

поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини ошириш бўйича ишлаб чиқилган техник ечимларнинг техник-иқтисодий самарадорлигини баҳолаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ Ягона диспетчерлик маркази поезд диспетчерлари иш жойидаги меҳнат шароитларининг гигиеник кўрсаткичлари олинган.

Тадқиқотнинг предмети бўлиб, меҳнат жараёнида поезд диспетчерларининг хавфсизлигини, ҳаёти ва соғлиғини ҳамда иш қобилиятини таъминлашга қаратилган илмий асосланган инновацион-техник тадбирлар тизими саналади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид назарий прогностик таҳлил, математик статистика ва моделлаштириш, эксперт баҳолаш (анкета-сўров) ҳамда меҳнат фаолиятининг видеохронометражи усулларидадан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

поезд диспетчерлари меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичларининг камайишини таъминловчи кучларни таҳлил қилиш имконини берувчи “нейтрал ҳолат” креслосининг физик ҳамда математик модели ишлаб чиқилган;

поезд диспетчерларининг иш жараёнида фойдаланиладиган техник воситаларнинг электромагнит майдони кучланганлиги даражасини пасайтириш имконини берувчи ҳимоя кожухи ва экраннинг ҳисоб модели ишлаб чиқилган;

поезд диспетчерининг меҳнат жараёни видеохронометражи асосида мунтазам такрорланувчи гавда ҳолатлари ҳамда фаолият турлари бўйича меҳнат фаолиятининг юкланиш коэффициенти аниқланган;

поезд диспетчерлари иш жойининг меҳнат шароитлари бўйича меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари таъсирини интеграл

балли баҳолаш асосида иш жойининг меҳнат шароитлари даражаси, чарчаш ҳолати ҳамда иш қобилияти кўрсаткичлари аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

поезд диспетчерлари меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичларини камайтириш имконини берувчи “нейтрал ҳолат” креслоси ишлаб чиқилган;

поезд диспетчерлари иш жойидаги техник воситаларнинг электромагнит майдон кучланиши даражасини пасайтириш имконини берувчи ҳимоя кожухи ва экран ишлаб чиқилган;

поезд диспетчерлари меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари таъсирини интеграл балли баҳолаш ҳамда улар меҳнат фаолиятининг юкланганлигини аниқлашнинг дастурий таъминоти ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Диссертация натижалари бўйича яратилган илмий асосланган инновацион-техник ва санитар-гигиеник ечимлар, ҳулосалар, стандартлаштирилган математик статистика усулларида, MS Office дастурий таъминот тўплами MS Excel дастуридан, биомеханика, антропология, эргономиканинг фундаментал қонуниятларидан, замонавий асбоб ва ўлчов ускуналаридан фойдаланиш орқали етарлича исботланган, поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид эксперт усули (анкета-сўров), меҳнат фаолияти видеохронометражи ва кузатувлар асосида олинган натижалари билан таъминланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичларининг камайишини таъминловчи кучларни таҳлил қилиш имконини берувчи “нейтрал ҳолат” креслосининг физик ҳамда математик модели, иш жараёнида фойдаланиладиган техник воситаларнинг электромагнит майдони кучланганлиги даражасини пасайтириш имконини берувчи ҳимоя кожухи ва экраннинг ҳисоб модели, поезд диспетчерлари меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари таъсирини интеграл балли баҳолаш, меҳнат фаолиятининг юкланганлигини аниқлаш, ишлаб чиқилган илмий асосланган инновацион-техник ва санитар-гигиеник ечимлар тадқиқотнинг илмий аҳамиятини намоён этади.

Илмий асосланган инновацион-техник ва санитар-гигиеник ечимларни поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини ошириш амалиётига жорий этиш иш унумдорлигининг ортишига, кадрлар қўнимсизлиги ва касб билан боғлиқ касалликларнинг 50%га қисқаришига ҳамда қўшимча харажатлар (имтиёзлар, компенсациялар) сифатли асосланишига олиб келиши, тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти саналади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини ошириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

поезд диспетчерлари меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичларининг камайишини таъминловчи “нейтрал ҳолат” креслоси “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ тасарруфидаги Ягона диспетчерлик маркази ва “Ўзтемирйўлйўловчи” АЖда жорий қилинган (“Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2020 йил 21 декабрдаги 01/4144-20-сонли маълумотномаси). Илмий тадқиқотлар натижасида “нейтрал ҳолат” креслоси поезд диспетчерларини узоқ вақт смена давомида ўтирган ҳолатда ишлаши оқибатида юзага келадиган таянч-ҳаракат аппаратиға (умуртка поғонасининг бел қисмиға) тушадиган статик юкланишни 30-35%ға камайтириш имконини берган;

диспетчерлар иш жараёнида фойдаланадиган техник воситаларнинг электромагнит майдони кучланганлиги даражасини пасайтириш имконини берувчи ҳимоя кожухи ва экран “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ тасарруфидаги Ягона диспетчерлик маркази ва “Ўзтемирйўлйўловчи” АЖда жорий қилинган (“Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2020 йил 21 декабрдаги 01/4144-20-сонли маълумотномаси). Илмий тадқиқотлар натижасида ҳимоя кожухи ва экранни алоҳида қўллаш электромагнит майдон кучланганлиги даражасини 2,8-3 маротаба, уларни биргаликда қўллаш эса 5-6 маротаба пасайтириш имконини берган;

поезд диспетчерлари меҳнатининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари таъсирини интеграл балли баҳолаш ҳамда поезд диспетчерларининг меҳнат фаолияти юкланганлигини аниқлашнинг дастурий таъминоти Тошкент давлат транспорт университети ва Тошкент давлат техника университетининг ўқув жараёнларига татбиқ этилган (“Ўзбекистон темир йўллари” АЖнинг 2020 йил 21 декабрдаги 01/4144-20-сонли маълумотномаси). Натижада, ўқув машғулотларида меҳнат шароитларининг гигиеник меъёрларға мувофиқлигини баҳолаш натижаларини юқори аниқликда ҳамда қисқа вақтда тез ва сифатли аниқлаш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижалари апробацияси. Тадқиқот натижалари 8 та илмий-амалий анжуманларда, шу жумладан 4 та халқаро ва 3 та республика ҳамда 1 та институтлараро илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинган ва апробациядан ўтган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 19 та илмий иш чоп этилган, шу жуладан 1 та мақола *Scopus* маълумотлар базасига киритилган нашрда, 7 та мақола Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган республика ва хорижий илмий журналларда нашр этилган, ихтироға патент олиш учун 1 та ҳужжат топширилган, 2 та дастурий таъминот учун гувоҳнома олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 120 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати, мақсад ва вазифалари асосланиб, унинг объекти ва предмети тавсифланган, уларнинг республика фан ва технологияларни 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.

“Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид тадқиқотларнинг танқидий таҳлили, диссертациянинг мақсади ва вазифалари” номли биринчи бобда поезд диспетчерлари ва турдош тармоқлар операторларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга қаратилган илмий ишларни ўрганиш, тизимлаш ва танқидий таҳлил этиш, поезд диспетчерлари меҳнат шароитлари хавфсизлигини ошириш усуллари ва воситалари, поезд диспетчерлари меҳнат шароитларидаги хавфли (шикастловчи ва зарарли) ишлаб чиқариш омилларининг инсон организмига таъсири, санитар-гигиеник талабларга тегишли маълумотлар баён қилинган ва тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари шакллантирилган, боб бўйича хулосалар қилинган.

Маҳаллий ва хорижий мамлакатлар олимлари томонидан поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга қаратилган илмий асосланган ташкилий, техник, ижтимоий тадбирларни ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этиш масалаларига бағишланган тадқиқотлар таҳлили ўтказилган. Таҳлиллар асосида поезд диспетчерлари иш жойидаги хавфли ишлаб чиқариш омилларини юзага келтирувчи манбалар, меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари, смена давомида гавда ҳолатининг турли кўринишда бўлиши ҳисобга олиниб, биомеханика ва эргономика қонуниятлари асосида меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид инновацион-техник ечимлар ишлаб чиқилмаганлиги аниқланган.

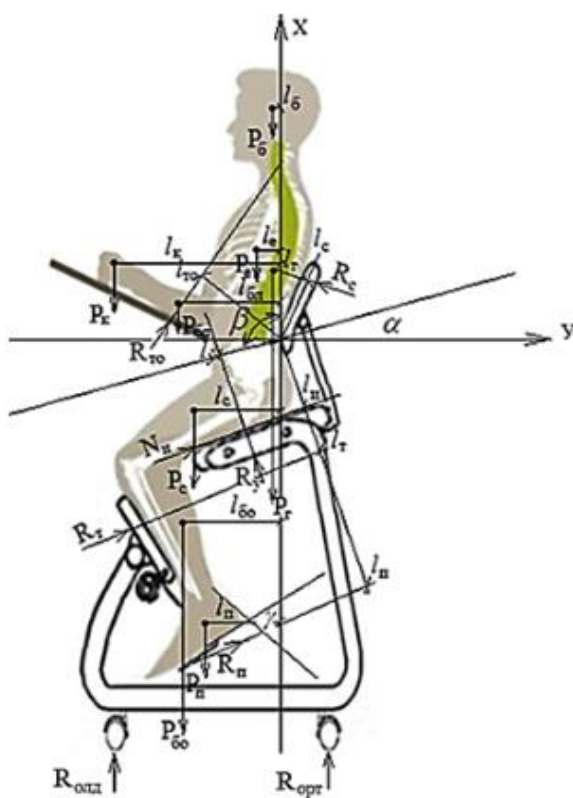
Поезд диспетчерлари меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишда ўрганилган илмий тадқиқотларнинг мазмун-моҳияти, меҳнат муҳофазасининг усуллари ва тамойиллари, биомеханика ҳамда эргономика қонуниятларининг таҳлили асосида диссертациянинг мақсади шакллантирилган ва вазифалари белгиланган.

“Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид назарий тадқиқотлар” номли иккинчи бобда поезд диспетчерлари иш жойидаги хавфли (шикастловчи ва зарарли) омиллар манбалари эмиссиясининг назарий таҳлили, поезд диспетчерлари меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичларининг камайишини таъминловчи кучларнинг физик ҳамда математик моделларини ишлаб чиқиш ва назарий баҳолаш, поезд диспетчерлари иш жойидаги электромагнит майдон кучланганлиги даражасини пасайтириш

воситасининг ҳисоб модели, поезд диспетчерлари иш жойининг меҳнат шароитлари бўйича меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиши кўрсаткичлари таъсирини интеграл балли баҳолашни назарий асослашга тегишли маълумотлар келтирилган ҳамда боб бўйича хулосалар қилинган.

Поезд диспетчерлари иш жойидаги техник воситалар ва жиҳозлар кўрсаткичлари, сони ва ўзаро жойлашуви ишлаб чиқаришдаги хавфли омиллар эмиссиясини белгилаб бериши назарий жиҳатдан асосланди, уларнинг манбалари аниқланди. Диспетчерлар иш жойидаги хавфли омиллар, меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари ҳамда электромагнит майдон кучланганлиги даражаси санитар-гигиеник меъёрлар ва қоидалар талабларига мос эмаслиги назарий тасдиқланди.

Маълумки, инсон гавда ҳолатининг ўзгариши (ётган, турган, ўтирган, эгилган, чўккалаган ва бошқалар) таянч-ҳаракат аппарати биозвеноларининг гравитация кучлари (оғирлик кучлари) векторлари йуналишининг ўзгаришига олиб келади. Натижада таянч-ҳаракат аппаратининг муайян ҳолатини таъминлашда фаоллашадиган мушаклар юкланишининг ўзгариши юзага келади. Инерцияли саноқ тизимида гавда ҳолатининг қандай бўлишидан қатъий назар, доимо таянч-ҳаракат аппарати биозвеноларининг гравитация кучлари иштирок этади ва улар ташқи таъсир кучлари ҳисобланади. Ҳар қандай гавда ҳолатида одам таянч-ҳаракат аппарати мушакларининг маълум гуруҳи статик юкланиш таъсирида бўлади.



1-расм. “Кресло-одам” тизимининг физик модели

“Вазнсизлик” ҳолатида биозвенолар гравитация кучлари таъсирида бўлмайди, бунда одам гавдасининг қабул қиладиган ҳолати “нейтрал ҳолат” дейилади.

Тадиқиқот доирасида одам гавдаси “нейтрал ҳолат”да бўлганда, унинг креслода ўтирган физик (статик) модели яратилган. “Кресло-одам” тизимининг физик моделини ишлаб чиқишда илмий асосланган фаразларга таянилган (1-расм). Ишлаб чиқилган физик модел асосида поезд диспетчери гавдасининг мувозанат шартларини аниқлаш учун горизонтал (абсцисса) ўқ бўйича таъсир этувчи кучлар тенгламаси олинган:

$$-P_6 - P_7 - P_8 - P_{6л} - P_к - P_c - P_{6о} - P_n + R_{то} \sin \alpha_{то} + R_c \sin \alpha_c + N_n \sin \alpha_n + R_T \sin \alpha_T + R_{\dot{y}} \cos \alpha_{\dot{y}} + R_n \cos \alpha_n + R_{олд} + R_{орт} = 0, \quad (1)$$

бунда P_6 – бошнинг оғирлик кучи, $P_Г$ – гавданинг оғирлик кучи, P_e – елканинг оғирлик кучи, $P_{6л}$ – билакнинг оғирлик кучи, $P_к$ – кафтнинг оғирлик кучи, P_c – соннинг оғирлик кучи, $P_{6о}$ – болдирнинг оғирлик кучи, $P_п$ – пойнинг оғирлик кучи, $R_{то}$ – билак ости тиргак реакцияси кучи, R_c – суянчиқ реакция кучи, $N_и$ – ўриндиқ-одам ишқаланиш кучи, $R_т$ – тизза ости тиргак реакцияси кучи, $R_{\check{y}}$ – ўриндиқ реакция кучи, $R_п$ – пой ости пружина узанги реакция кучи, $R_{олд}$ – олд таянч ғилдираги реакция кучи, $R_{орт}$ – орт таянч ғилдираги реакция кучи, Н.

Билак ости тиргагининг реакция кучи, елка, билак ва кафт оғирлик кучлари йиғиндисига тенг ёки катта бўлиши уларнинг мушак кучлари иштирокисиз мувозанатда бўлишини таъминлайди, яъни:

$$R_{то} \geq (P_e + P_{6л} + P_к) \cos \alpha_{то} \quad (2)$$

Кресло ўриндиғининг реакция кучи, яъни қаршилик кучи бош, гавда, сон, болдир ва пой оғирлик кучлари йиғиндисининг вертикал ташкил этувчисига тенг ёки катта бўлиши, уларнинг мувозанатини таъминлашда мушаклар кучи иштирокини кескин камайтиради:

$$R_{\check{y}} \geq (P_6 + P_Г + P_c + P_{6о} + P_п) \cos \alpha_{\check{y}} \quad (3)$$

Кресло суянчиғининг қаршилик кучи бош, гавда, елка, билак ва кафт оғирлик кучлари йиғиндисининг горизонтал ташкил этувчисига тенг ёки катта бўлиши, ушбу гавда ҳолатида иштирок этувчи мушаклар кучининг кескин камайишини таъминлайди:

$$R_c \geq (P_6 + P_Г + P_e + P_{6л} + P_к) \sin \alpha_c \quad (4)$$

Тиззалар тиргагининг реакция кучи ва ўриндиқнинг гавда сирпанишига қаршилик кўрсатувчи кучи йиғиндиси бош, гавда, сон, болдир ва пой оғирлик кучлари йиғиндисига тенг ёки катта бўлиши, гавда ҳолатини сақлашда қатнашадиган мушакларнинг таранг тортилиш ва қисқариш режимида бўлишини, яъни уларнинг куч ҳосил қилишини талаб қилмайди:

$$(R_т + N_и) \geq (P_6 + P_Г + P_c + P_{6о} + P_п) \sin \alpha_{\check{y}} \quad (5)$$

Пой ва болдирнинг оғирлик кучини компенсацияловчи пружина узангининг деформация кучи болдир ва пой оғирликлари кучлари йиғиндисининг вертикал ташкил этувчисига тенг ёки катта бўлиши оёқлар ҳолатини тутиб турадиган мушаклар кучини кескин камайтиради:

$$R_п \geq (P_{6о} + P_п) \cos \alpha_{\check{y}} \quad (6)$$

Физик моделдаги вертикал (ордината) ўққа перпендикуляр йўналишда таъсир этувчи кучларнинг мувозанат формуласи қуйидагича ифодаланади:

$$-R_c \cos \alpha_{\check{y}} + (R_т + N_и) \cos \alpha_{\check{y}} + R_п \cos \alpha_{\check{y}} = 0 \quad (7)$$

(7) формулада диспетчер ўтирган “нейтрал ҳолат” мувозанатининг горизонтал текисликда таъминланиш шартлари ифодаланган.

Кресло тизза тиргагининг реакция кучи, ўриндикнинг гавда сирпанишига қаршилик кучи, пружина узангининг деформация кучи йиғиндиси кресло суянчиғининг реакция кучидан катта ёки тенг бўлиши диспетчер гавда ҳолатини сақлашда иштирок этувчи мушаклар кучининг кескин камайишини таъминлайди:

$$R_T + N_{и} + R_{п} \geq R_c \quad (8)$$

Диспетчер гавдасига “нейтрал ҳолат” креслосида ўтирган вазиятда таъсир этувчи куч моментлари қуйидагича ифодаланади:

$$R_{\ddot{y}} \geq (P_{б} + P_{г} + P_c + P_{бо} + P_{п}) \cos \alpha_{\ddot{y}} \quad (9)$$

Куч моментларининг мувозанат шартлари, соат стрелкаси бўйича ва унга тескари куч моментлари мувозанатлари билан қуйидагича ифодаланади ҳамда бу шартларнинг бажарилиши поезд диспетчери гавда ҳолатини таъминлашда иштирок этувчи мушак кучларининг минимал қийматларини талаб этади:

$$-P_{б} \cdot l_{б} - P_e \cdot l_e - P_{г} \cdot l_{г} - P_{бл} \cdot l_{бл} - P_{к} \cdot l_{к} - P_c \cdot l_c - P_{бо} \cdot l_{бо} - P_{п} \cdot l_{п} - R_c \cdot l_c + R_{то} \cdot l_{то} - N_{и} \cdot l_{и} - R_T \cdot l_T + R_{п} \cdot l_{п} + R_{олд} \cdot l_{олд} + R_{орт} \cdot l_{орт} = 0 \quad (10)$$

$$R_{то} \cdot l_{то} \geq P_e \cdot l_e + P_{бл} \cdot l_{бл} + P_{к} \cdot l_{к} + R_c \cdot l_c \quad (11)$$

$$R_{олд} \cdot l_{олд} \geq P_{б} \cdot l_{б} + P_{г} \cdot l_{г} + P_{бо} \cdot l_{бо} + P_{п} \cdot l_{п} + N_{и} \cdot l_{и} - R_T \cdot l_T + R_{п} \cdot l_{п} + R_{орт} \cdot l_{орт} \quad (12)$$

Ишлаб чиқилган математик модел таҳлили орқали таклиф этилган “нейтрал ҳолат” креслосида ўтирган гавда ҳолатини таъминлашда иштирок этувчи таянч-ҳаракат аппарати (мушаклар) қисқариш кучининг минимал бўлиши шартлари аниқланган. “Нейтрал ҳолат” креслоси макет намунасини ишлаб чиқишда ва лойиҳа параметрлари қийматларини ҳисоблашда математик модел асосида олинган шартлардан фойдаланилган.

Экранлаш электромагнит майдон кучланганлиги даражасини хавфсиз даражага тушириш имконини беради. Ҳимоя экрани самарадорлигини ҳисоблаш схемасини ишлаб чиқишда диспетчер иш жойидаги техник воситалар, меҳнат фаолияти учун уларнинг қулай компоновкаси ва электромагнит майдондан химоялаш воситалари самарадорлигининг назарий ҳисоб формулалари асос қилиб олинган. Ишлаб чиқилган ҳисоб модели икки ҳажмли бўлиб, кожух ва экраннинг геометрик шакли бири-биридан фарқ қилади. Самарадорликнинг логарифмик ифодаланишини назарда тутган ҳолда химоя воситаларининг умумий самарадорлигини баҳолашнинг математик ифодаси ҳосил қилинган:

$$e_{ум} = 10 \lg \left[1 + \frac{m_c}{2} \omega \mu_1 \sigma_1 r_* h \right] + 10 \lg \left[1 + \frac{m_{я}}{2} \omega \mu_1 \sigma_1 r_* h \right], \quad (13)$$

бунда m_c – сфера шакли коэффиенти; $\omega = 2\pi f$ – айланма частота, c^{-1} ; μ – вакуумнинг абсолют магнит сингдирувчанлиги, Гн/м; σ – муҳитнинг ўзига хос электр ўтказувчанлиги, См/м; r_* – ҳар қандай геометрик шаклдаги

экраннынг эквиваленти радиуси, мм; h – экраннинг қалинлиги, мм; $m_{я}$ – ясси шакл коэффициенти.

Ишлаб чиқилган ҳисоб моделининг таҳлили орқали ҳимоя кожухи ва экраннинг самарадорлиги аниқланган. Ҳисоб модели асосида олинган шартлардан ҳимоя кожухи ва экраннинг макет намунасини ишлаб чиқишда фойдаланилган.

Меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқишнинг интеграл кўрсаткичи меҳнат шароитларининг инсон фаолиятига таъсирини аниқлашга имкон беради. Иш жойи меҳнат шароитлари бўйича меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқишни интеграл баҳолашда чарчоқнинг интеграл кўрсаткичини аниқлаш учун поезд диспетчерлари банд бўлган фаолият турлари вақтидаги гавда ҳолатларида меҳнат фаолияти юкланишини белгиловчи регрессия коэффициентлари киритилган:

$$y = \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i - 15,6}{0,64} \right) \cdot \frac{K_{xю}}{K_{чю}}, \quad (14)$$

бунда Y - шартли (нисбий) бирликлардаги чарчоқ кўрсаткичи; 15,6 ва 0,64 – регрессия коэффициентлари; $K_{xю}$ – меҳнат фаолиятининг ҳақиқий юкланиши; $K_{чю}$ – меҳнат фаолиятининг чегаравий юкланиши; $K_{xю} \leq K_{чю}$.

Поезд диспетчерлари банд бўлган фаолият турлари вақтидаги гавда ҳолатларида меҳнат фаолиятининг юкланишини белгиловчи регрессия коэффициентлари диспетчерлар иш жойи меҳнат шароитлари бўйича меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқишни интеграл баҳолашда чарчоқнинг интеграл кўрсаткичини юқори аниқликда сифатли аниқлаш ҳамда касб билан боғлиқ касалликлар ҳамда жароҳатланишларни олдиндан прогноз қилиш имконини беради.

“Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид тажриба тадқиқотлари дастури, услублари ва воситалари” номли учинчи бобда тажриба тадқиқотлари дастури, уларни ўтказиш усуллари ва воситалари, натижаларга ишлов бериш усуллари ва компьютер дастурларига оид маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг мақсад ва вазифалари мазмун-моҳиятига оид назарий таҳлил натижалари аниқлигини, тахминларнинг илмий асосланганлигини ва назарий маълумотларнинг ишончлилигини тасдиқлаш бўйича амалга ошириладиган тажрибалар дастури ишлаб чиқилган.

Тажрибалар дастурига киритилган тадқиқотларни ўтказишда, поезд диспетчерлари меҳнат фаолиятини олиб боришда банд бўлган фаолият турлари вақтидаги гавда ҳолатларини ўрганиш юзасидан видеохронометраж ўтказилган. Видеохронометраж ўтказишда юқори аниқликни таъминловчи Panasonic AG-AC90 русумли видеокамера ёрдамида поезд диспетчери иш хонасидаги иш зонасининг барча ҳолатларини суратга олишни таъминлаш учун хона кенглиги ўлчами ҳисобга олиниб, иш столидан 2 метр узоқликда, меҳнат жараёнидаги гавда ҳолатлари тўлиқ кўриниши учун видеокамера хона поли сатҳидан 1,5 метр баландликда, видеокамера объективининг

кўриш бурчаги 270^0 , суратларни қайд этиш тезлиги бир сонияда 24 кадр қилиб танланган.

Таклиф этилаётган ҳимоя кожухи ва экраннинг экспериментал макети намунаси самарадорлигини баҳолаш интеграция усули ва талаб этилган ишончилиликни таъминловчи NFM1 №03443 назорат-ўлчов ускунаси ёрдамида ўлчаш схемаси бўйича танланган нуқталарда 0,2-0,25 метр масофада 5 карра қайта ўлчанган. Ишлаб чиқилган “нейтрал ҳолат” креслосининг экспериментал макети намунаси самарадорлигини баҳолаш амалда поезд диспетчерлари фойдаланадиган стул ва экспериментал кресло макет намунасининг ҳар бир (4 та) таянч нуқтасига тушадиган одам танасининг умумий оғирлик кучини ўзаро тортиш усулида VT-1955 GY русумдаги стрелкали индикатор билан жиҳозланган механик тарозиларда 5 маротаба такрор ўлчанган.

Тажрибалар дастурига киритилган тадқиқотларни ўтказиш усуллари ва меҳнат шароитлари кўрсаткичларини ўлчаш асбоб-ускуналари, уларнинг аниқлик даражаси талаб даражада бўлиши таъминланган, тажриба тадқиқотлари натижаларини йиғиш, сақлаш, қайта ишлаш ва таҳлил учун зарур кўринишда жамлаш ва тақдим этиш учун компьютер амалий дастурлари, электрон иловалар танлаб олинган ҳамда улардан фойдаланиш орқали тажриба тадқиқотлари маълумотларига ишлов берилган.

“Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид тажриба тадқиқотлари натижаларини таҳлили” номли тўртинчи бобда поезд диспетчерлари иш жойларидаги хавфли (шикастловчи ва зарарли) ишлаб чиқариш омилларининг тавсифлари, поезд диспетчерлари меҳнат фаолиятининг юкланиш кўрсаткичлари таҳлили, поезд диспетчерлари иш жойининг меҳнат шароитлари бўйича меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари таъсирини интеграл балли баҳолаш натижалари таҳлили, поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини ошириш бўйича ишлаб чиқилган техник ечимлар самарадорлигини баҳолаш натижалари, ишлаб чиқилган техник ечимлар, намунавий макетлар лойиҳаларининг шарҳи ва самарадорлигини баҳолаш натижалари таҳлили, поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид техник ечимлар техник-иқтисодий самарадорлигини баҳолаш натижалари келтирилган.

Поезд диспетчерларининг алоҳида операцияларни бажаришга сарф қиладиган вақтлари бўйича ҳамда ушбу операцияларни бажариш мобайнида (бандлик вақтида) унинг гавда ҳолатини ҳисобга олиб, меҳнат фаолияти юкланганлиги умумий смена вақтининг $K_{\text{юк}} = 0,87\%$ га тенглиги, шунингдек иш жойи меҳнат шароитлари бўйича меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқишни интеграл баҳолашда поезд диспетчерлари фаолият юритаётган иш жойининг меҳнат шароитлари 6-даражага тегишли эканлиги, смена давомида чарчаш ҳолати 28%ни, иш қобилияти эса 72%ни ташкил этиши аниқланган.

Ишлаб чиқилган ҳимоя кожухи ва экраннинг экспериментал макети намунаси орқали поезд диспетчерлари иш жойидаги техник воситаларнинг электромагнит майдон кучланганлиги даражасини пасайтириш самарадорлигини баҳолаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижасида, электромагнит майдон кучланганлиги даражасининг пасайиш қийматлари (1-жадвал) аниқланиб, олинган натижалар компьютер амалий дастурлари ёрдамида қайта ишланиб таҳлил қилинган.

Таҳлил натижасига кўра ишлаб чиқилган ҳимоя кожухи ва экранни алоҳида қўллаш поезд диспетчерлари иш жойидаги техник воситаларнинг электромагнит майдон кучланганлиги даражасини 2,8-3 маротаба, уларни биргаликда қўллаш эса 5-6 маротаба пасайтириш имконини берган.

1- жадвал

Ҳимоя кожухи ва экраннинг самарадорлигини баҳолаш натижалари

т/р	Ўлчаш нуқтаси	Электромагнит майдон кучланганлиги даражаси, В/м			
		Серия намунасидаги узлуксиз таъминот манбаи (UPS- Uninterruptible Power Supply)	Ҳимоя кожухи ёпилган серия намунасидаги узлуксиз таъминот манбаи	Ички деворлари юзаси фольга билан қопланган стол тумбасига жойлаштирилган серия намунасидаги узлуксиз таъминот манбаи	Ҳимоя экрани ва ҳимоя кожухи билан ёпилган серия намунасидаги узлуксиз таъминот манбаи
1	1	5,5	1,9	2,1	1,1
2	2	4,7	1,65	1,85	0,94
3	3	4,3	1,4	1,6	0,86
4	4	3,6	1,15	1,35	0,72
5	5	2,8	1	1,1	0,56

Стул ва ишлаб чиқилган “нейтрал ҳолат” креслоси экспериментал макет намунасининг таянч нуқталарига тушадиган оғирлик кучини аниқлаш ва таклиф этилаётган “нейтрал ҳолат” креслоси самарадорлигини баҳолаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотлар натижасига кўра, диспетчернинг ўтирган гавда ҳолатида унинг умумий оғирлик кучлари стул ва ишлаб чиқилган “нейтрал ҳолат” креслоси таянч нуқталарига тушадиган қийматлари (2-жадвал) аниқланиб, олинган натижалар компьютер амалий дастурлари ёрдамида қайта ишланиб, таҳлил қилинди.

2-жадвал

Стул ва “нейтрал ҳолат” креслоси таянч нуқталарига тушадиган оғирлик кучини баҳолаш натижалари

т/р	Таянч нуқталари	Таянч нуқталарига тушаётган оғирлик кучи, Н	
		амалда фойдаланиладиган стул	креслонинг экспериментал макети намунаси
1	Олдинги чап	140	250
2	Олдинги ўнг	140	250
3	Орқа чап	235	120
4	Орқа ўнг	235	120
Умумий оғирлик		750	750

Таҳлил натижасига кўра, ишлаб чиқилган “нейтрал ҳолат” креслосини кўллаш диспетчер ўтирган гавда ҳолатида умумий оғирлигининг 30-35%га яқин қисми олдинги таянч нуқталарига ўтиши орқали узок вақт смена давомида ўтирган ҳолатда ишлаши оқибатида юзага келадиган таянч-ҳаракат аппарати (умуртқа поғонасининг бел қисмига) тушадиган статик юкланишни камайтириш имконини беради. Ушбу креслонинг экспериментал макети, диспетчернинг ўтиргандаги гавда ҳолати “нейтрал ҳолат”га яқинлигини ва натижада таянч-ҳаракат аппарати мушаклари зўриқиши минимал эканлигини билвосита тасдиқлайди, яъни бунда тана қисмларининг оғирлиги мушаклар ва пайларнинг энг кам таранг ҳолатида (кинематик занжир орқали) креслога ўтказилади ва бунга мувозанатда бўлган тана қисмларига тизза тиргагининг таянч кучлари таъсир қилиши орқали эришилади. Ишлаб чиқилган креслонинг экспериментал макети намунаси лойиҳавий параметрлари ва элементлари унда ўтирган ҳолатдаги одам гавдасининг “нейтрал ҳолат” да бўлишини таъминлаши билан бирга, гавданинг белдан юқори қисми (туловище) оёқ сонларига нисбатан 90^0 дан катта бурчакда жойлашини таъминлайди. Бу эса оддий стулда ўтиргандаги гавданинг белдан тепа қисми оғирлиги кучидан юзага келадиган куч моментини бартараф этади, креслонинг тизза тиргаклари ва пружинасимон узангилар оёқлар ҳолатини тутиб туриши учун керак бўладиган мушаклар таранглигини бартараф этади.

Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишнинг йиллик иқтисодий самараси поезд диспетчерларининг меҳнат шароитларини яхшилаш мақсадида техник воситаларни ишлаб чиқариш учун қўшимча харажатларни ҳисобга олмаган ҳолда 626,4 млн. сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

“Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини ошириш” мавзусида фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари асосида қуйидаги хулоса тақдим этилди:

1. Маҳаллий ва хорижий мамлакатлар олимлари илмий тадқиқотлари натижаларининг танқидий таҳлили асосида поезд диспетчерлари иш жойидаги хавфли (шикастловчи ва зарарли) ишлаб чиқариш омилларини юзага келтирувчи манбалар, меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиш кўрсаткичлари, смена давомида гавда ҳолатининг турли кўринишда бўлиши ҳисобга олиниб, биомеханика ва эргономика қонуниятлари асосида меҳнат шароитлари хавфсизлигини оширишга оид инновацион-техник ечимлар ишлаб чиқилмаганлиги аниқланган. Мавзуни ўрганилганлик ҳолати бўйича сўнгги йилларда олиб борилган илмий тадқиқотларнинг мазмун-моҳияти ва меҳнат шароитларини яхшилаш бўйича ишлаб чиқилган ечимлар ва тавсиялар таҳлили асосида диссертациянинг мақсади шакллантирилди ва вазифалари белгиланди;

2. Поезд диспетчерлари иш жойидаги техник воситалар ва жиҳозлар кўрсаткичлари, сони ва ўзаро жойлашуви, ишлаб чиқаришдаги хавфли (шикастловчи ва зарарли) омиллар эмиссиясини белгилайди, меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқиши кўрсаткичлари ҳамда иш жойидаги электромагнит майдон кучланганлиги даражаси бўйича санитар-гигиеник меъёрлар ва қоидалар талабларига мос эмаслиги, меҳнат жараёнининг оғирлиги поезд диспетчери ўтирган ҳолатдаги гавда мушакларининг “статик” фаол режими билан боғлиқ, мушаклар статик юкланиш вақтининг ортиши уларни ҳосил қилган кучнинг кескин камайишига олиб келиши, анъанавий мебель жиҳозлари тўплами креслосида гавда ҳолатини тутиб турувчи ташқи (таянч-ҳаракат аппарати биозвеноларининг гравитация кучлари) ва ички кучлари (мушаклар кучи) мувозанатини таъминланмаслиги меҳнат шароитлари оғирлигининг ортишига замин яратиши аниқланган;

3. Одам гавдасининг “нейтрал ҳолат”идаги (вазнсизлик ҳолати) таянч-ҳаракат аппарати мушакларининг юкланишсиз режимдаги узунлигини аниқлаш асосида “кресло-одам” тизимининг физик ва математик модели ишлаб чиқилган, моделларнинг назарий таҳлили орқали одам гавдаси қисмларининг оғирлик кучи ва кресло элементларининг реакция кучлари мувозанатини таъминлаш шартлари ўрнатилган, “нейтрал ҳолат” креслосининг лойиҳавий ўлчамлари, параметрларининг қийматлари топилган; поезд диспетчерлари иш жойидаги электромагнит майдон кучланганлиги даражасини пасайтириш ҳимоя кожухи ва экрани самарадорлигини назарий асослашнинг ҳисоб модели ишлаб чиқилган, ҳимоя воситаларининг материали ва лойиҳавий кўрсаткичларини рационал танлаш ҳамда электромагнит майдон манбаини кожух ва экран воситасида беркитиш электромагнит майдон кучланганлиги даражасини пасайтириши аниқланган, иш жойи меҳнат шароитлари бўйича меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқишни интеграл баҳолашда чарчоқнинг интеграл кўрсаткичини аниқлаш учун поезд диспетчерлари банд бўлган фаолият турлари вақтидаги гавда ҳолатларида меҳнат фаолиятининг юкланишини белгиловчи регрессия коэффициенти киритилган;

4. Назарий таҳлил натижаларининг аниқлигини, тахминларнинг илмий асосланганлиги ва ишончилигини тасдиқлаш бўйича амалга ошириладиган тажрибалар дастури ишлаб чиқилган, дастурга киритилган тадқиқотларни ўтказиш усуллари ва меҳнат шароитлари кўрсаткичларини ўлчаш асбоб-ускуналари, тажриба тадқиқотлари натижаларини йиғиш, сақлаш, қайта ишлаш ва таҳлил қилиш учун зарур кўринишда жамлаш, тақдим этиш мақсадида компьютер амалий дастурлари ҳамда электрон иловалар танлаб олинган;

5. Диспетчерлар иш жойларидаги хавфли (шикастловчи ва зарарли) ишлаб чиқариш омиллари тавсифларини ўрганиш, диспетчерларнинг 53%и кўриш аъзоларидаги зўриқиш, 35%и шовқиннинг ҳалал бериши, 65%и бош оғриғи, 53%и иш жойидаги электрозаряд, 61%и томоқ қуриши ҳолати,

65%и мониторлар жойлашувининг ноқулайлиги, 55%и ўтирган ҳолатда тизза бўғини оғриғи, 75%и бўйин оғриғи, сон қисмининг увишиши, мониторлардан олинадиган ахборотлар ҳажмининг кўплигидан азият чекиши, меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқишни тасдиқлаган;

6. Поезд диспетчерлари меҳнат жараёнининг видеохронометраж натижалари асосида ўтказилган иш жойи меҳнат шароитлари бўйича меҳнат жараёнининг оғирлиги ва зўриқишни интеграл баҳолашда поезд диспетчерлари фаолият юритаётган иш жойининг меҳнат шароитлари б-даражага тегишли эканлиги, смена давомида чарчаш ҳолати 28%ни, иш қобилияти эса 72%ни ташкил этиши, шунингдек алоҳида операцияларни бажаришга сарф қилинадиган вақт бўйича ҳамда ушбу операцияларни бажариш вақтида (бандлик вақтида) диспетчернинг гавда ҳолати (поза) ҳисобга олиниб, меҳнат фаолияти юкланганлиги умумий смена вақтининг $K_{\text{юк}}=0,87\%$ ни ташкил этиши аниқланган, бу кўрсаткичлар поезд диспетчерларининг стресс ҳолатида фаолият юритиш эҳтимоли мавжудлигини билдириб, бу ўз навбатида, улар бажараётган ишлар ва қабул қилаётган қарорлар сифатига салбий таъсир кўрсатади;

7. Креслонинг экспериментал макети ўтирган ҳолатдаги диспетчер гавдасининг “нейтрал ҳолат”га яқин эканлигини, тана қисмларининг оғирлиги мушаклар ва пайларнинг энг кам таранг ҳолатида (кинематик занжир орқали) креслога ўтказилиши, тана қисмларига тизза тиргагининг таянч кучлари таъсир қилиши орқали кучларнинг мувозанатга эришиши, ўтирган гавда ҳолатида тана умумий оғирлигининг 30-35%га яқин қисми умуртқа поғонасидан тизза тиргақларига ҳамда улардан олд таянч нуқталарига ўтишини билвосита тасдиқлади;

8. Ишлаб чиқилган ҳимоя кожухи ва экранни алоҳида қўллаш поезд диспетчерлари иш жойидаги техник воситаларнинг электромагнит майдон кучланганлиги даражасини 2,8-3 маротаба, уларни биргаликда қўллаш эса 5-6 маротаба пасайтириш имконини берган;

9. Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитлари хавфсизлигини ошириш бўйича илмий асосланган инновацион-техник ва санитар-гигиеник ечимларни амалиётга татбиқ этиш иш унумдорлигининг ортишига, кадрлар кўнимсизлиги ва касб билан боғлиқ касалликларнинг камайиши эвазига кўшимча харажатларни ҳисобга олмаганда, 626,4 млн. сўмни иқтисод қилиш имконини беради ҳамда ижтимоий самарадорлик 50% ни ташкил этади.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЁНЫХ
СТЕПЕНЕЙ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
PhD.15/30.12.2019.Т.73.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТРАНСПОРТНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

КАМИЛОВ ХАСАН МИРЗАХИТОВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА ПОЕЗДНЫХ
ДИСПЕТЧЕРОВ**

05.10.01 – Охрана труда и безопасность деятельности человека

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии по техническим наукам (PhD) зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2021.1.PhD/T1235.

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном транспортном университете. Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-сайте Научного Совета (www.tstu.uz) и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	Сулайманов Суннатулла доктор технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Йулдошева Озодахон Мухаммадсодик кизи доктор технических наук, доцент Суюнбаев Шинполат Мансуралиевич кандидат технических наук, доцент
Ведущая организация:	Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Защита диссертации состоится « ____ » _____ 2021 г. в _____ часов на заседании разового Научного совета на основе Научного совета PhD.15/30.12.2019.T.73.01 при Ташкентском государственном транспортном университете. (Адрес: 100167, г. Ташкент, ул. Темирийўлчилар, 1. Тел.: (99871) 299-00-01; факс: (99871) 293-57-54; e-mail: rektorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz)

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного транспортного университета (регистрационный номер - _____). (Адрес: 100167, Ташкент ул. Темирийўлчилар, 1. Тел.: (99871) 299-05-66.)

Автореферат диссертации разослан « ____ » _____ 2021 года.
(протокол реестра № _____ от « ____ » _____ 2021 года).

А.И. Адилходжаев
Председатель Научного совета
по присуждению ученых степеней,
д.т.н., профессор

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

Р.С. Разиков
Председатель научного семинара
при Научном совете по присуждению
учёных степеней, к.т.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и необходимость темы диссертации. В мире железнодорожный транспорт является самой важной отраслью экономики страны. За последние годы экономический рост привел к дальнейшему увеличению потребности в железнодорожном транспорте и спроса на него. Работа поездных диспетчеров имеет важное значение при организации процесса перевозки железнодорожным транспортом и для обеспечения безопасности движения поездов. Как показывают результаты наблюдения в мировом масштабе, 60-80% надежности работы диспетчеров (человеческого фактора)¹ при обеспечении безопасности движения поездов предполагает полное соответствие созданных условий труда требованиям гигиены и производственной санитарии. В связи с этим важна разработка инновационно-технических решений и санитарно-гигиенических рекомендаций по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров.

Во всем мире ведутся научно-исследовательские работы по разработке организационных, санитарно-гигиенических и инновационных научно-технических решений по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров. В связи с этим особое внимание уделяется обоснованию эргономических параметров и санитарно-гигиенических требований к оснащению технического и мебельного оборудования на рабочем месте для обеспечения безопасности жизни и здоровья, работоспособности и необходимых условий труда поездных диспетчеров.

В республике осуществляются широкомасштабные мероприятия по определению причин возникновения источников опасных (травмирующих и вредных) производственных факторов на рабочих местах, оценке количественных и качественных показателей параметров тяжести и напряженности трудового процесса, а также разработке инновационно-технических решений, организационных и санитарно-гигиенических рекомендаций, вследствие чего были достигнуты определенные результаты. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы указаны задачи, такие как «... усовершенствование системы социальной защиты и здравоохранения, внедрение целевых программ развития и модернизации дорожно-транспортной, инженерно-коммуникационной и социальной инфраструктуры...»². При выполнении данных задач на основе требований Закона Республики Узбекистан «Об охране труда» по итогам оценки соответствия условий труда поездных диспетчеров гигиеническим нормативам, проведенной в Едином диспетчерском центре Акционерного Общества «Ўзбекистон темир йўллари» (далее АО) было оформлено итоговое заключение об

¹Бондаренко, Н.А. Обеспечение безопасности транспортного производства в системе «машинист-поезд-диспетчер» с учетом компьютерной стабильности: дисс. ... канд. тех. наук: 05.22.01: защищена 28.12.2006 / Бондаренко Наталия Александровна. – Ростов-на-Дону 2006. - Библиогр.: - С. 7-9.

²Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

обнаружении вредных условий труда 3.3-класса. Как известно, по четырём классификациям условий труда на основе критериев оценки соответствия условий труда гигиеническим нормативам, в организме работников, постоянно занятых на рабочих местах с условиями труда 3.3-класса вредности, происходят необратимые функциональные изменения, снижается трудоспособность, увеличивается вероятность профессиональных заболеваний. В связи с этим работникам, работающим при данных (3.3-класса вредности) условиях труда, в качестве временных мер выплачивается компенсация, соответствующая рабочему месту гарантии и преференции. Однако временные меры не снижают вероятность возникновения у работников профессиональных заболеваний, а лишь являются материальной компенсацией за утрату здоровья и дают привилегию (льготу) выхода на пенсию за 5 лет до установленного возраста. Основной целью деятельности сферы охраны труда является не выплата работнику материальной компенсации за утраченное здоровье, а осуществление в процессе труда мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, их жизни и здоровья, трудоспособности. Поэтому, исходя из опыта развитых зарубежных стран, разработка инновационно-технических решений и санитарно-гигиенических рекомендаций по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров, имеет важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит решению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлением №ПП-3913 от 20 августа 2018 года «О мерах по совершенствованию структуры органов по труду и укреплению системы защиты трудовых прав и охраны труда граждан», Трудовым Кодексом Республики Узбекистан, а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии в республике. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики II «Повышение производительности труда».

Степень изученности проблемы. Теоретические и практические исследования по улучшению безопасности условий труда поездных диспетчеров проводятся в научных центрах и ВУЗах ведущих стран таких, как: Department of Transportation Federal Railroad Administration, Office of Research and Development (США), Technische Universitat Darmstadt (Германия), Swiss Federal Institute of Technology (Швейцария), Guangxi University (Китай), Korea Advanced Institute of Science and Technology (Южная Корея), Московский государственный университет путей сообщения (МГУПС), Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС), Белорусский государственный университет

транспорта (БелГУТ), Ташкентский государственный транспортный университет.

Вопросам разработки и внедрения в практику научно-обоснованных организационно-технических и социальных мер по гигиенической оценке условий труда диспетчеров с учетом непосредственной и косвенной связи между эффективной и качественной работой диспетчеров с их условиями труда, а также важного значения диспетчерской службы посвящены труды крупных исследователей мира как S. Popkin, J. Gertler, S. Reinach, Isabel Schütz, Anselmo Stelzer, H. Zeier, Linfei Yin, Qi Gao, Lulin Zhao, Bin Zhang, Tao Wang, Shengyuan Li, Hui Liu, Tae Jin Kim, Poong Hyun Seong, Б.Б. Елизаров, Т.Г. Подгорная, В.Г. Цуркан, Л.С. Панасовская, И.Н. Дудник, Л.С. Нерсесян, В.И. Карауловская, В.М. Благодатин, Е.С. Леонова, В.Г. Кузнецов, Д.В. Захаров, А.В. Власова, В.И. Воронцов и др.

Исследования, направленные на повышение безопасности условий труда поездных диспетчеров проводились и отечественными учеными как С. Сулайманов, В.А. Рашидов, И.Б. Бурунов, Дж.Б. Худойкулов, Ш.М. Суюнбаев, Р.З. Нурмухамедов, Ш.Н. Норматов, Х.Т. Гаибназаров и другие, которые добились положительных результатов в данной области.

Исходя из отечественной и зарубежной практики, следует отметить, что недостаточно изучены вопросы уменьшения статической нагрузки на опорно-двигательный аппарат (позвоночника, костей, мышц, суставов, сухожилий) поездных диспетчеров с учетом рабочей позы во время работы, создания комфортных условий труда, совершенствования рабочего кресла диспетчеров на основе биомеханических и эргономических закономерностей, создания научно-обоснованных инновационно-технических решений и санитарно-гигиенических рекомендаций.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в соответствии с протоколом № 29/1 заседания Научно-технического совета АО «Ўзбекистон темир йўллари» (28 сентября 2018 года) и комплексным планом повышения технического уровня, утвержденного в 2019 г. АО «Ўзбекистон темир йўллари» (Постановление № 2374-НЗ от 27.12.2018 г.)

Целью исследования является повышение безопасности условий труда поездных диспетчеров путем снижения показателей тяжести и напряженности трудового процесса, а также других вредных факторов, превышающих допустимые нормы.

Задачи исследования:

сбор, систематизация и критический анализ результатов исследований по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров, обоснование цели и задач диссертации;

анализ эмиссии источников опасных (травмирующих и вредных) производственных факторов, разработка физической и математической

модели сил, обеспечивающих уменьшение показателей тяжести и напряженности трудового процесса и их оценка посредством анализа действующих сил;

разработка и изготовление проектного макета кресла, позволяющего снизить показатели тяжести и напряженности трудового процесса поездных диспетчеров;

проведение гигиенической оценки условий труда поездных диспетчеров, оценка эффективности экспериментального макета разработанного кресла;

оценка технико-экономической эффективности разработанных технических решений по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров.

Объектом исследования являются показатели гигиенических условий труда на рабочем месте поездных диспетчеров Единого диспетчерского центра АО «Ўзбекистон темир йўллари».

Предметом исследования является система научно-обоснованных инновационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности жизни и здоровья, а также работоспособности поездных диспетчеров в процессе трудовой деятельности.

Методы исследования. В ходе исследования были использованы методы теоретико-прогностического анализа, математической статистики и моделирования, относящиеся к повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров, а также методы экспертной оценки (анкетирования) и видеохронометража трудовой деятельности.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработана физико-математическая модель кресла «нейтральная поза», позволяющая проводить анализ сил, обеспечивающих снижение показателей тяжести и напряженности трудового процесса поездных диспетчеров;

разработана расчетная модель защитного кожуха и экрана, позволяющая снизить уровень напряжения электромагнитного поля технических средств, используемых в трудовом процессе поездных диспетчеров;

определен коэффициент нагрузки трудовой деятельности поездного диспетчера по регулярно повторяющимся рабочим позам в трудовом процессе на основе видеохронометража;

определены показатели уровня условий труда, состояния утомляемости и работоспособности поездного диспетчера на основе проведенной интегральной балльной оценки тяжести и напряженности трудового процесса по условиям труда рабочего места.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработано кресло «нейтральная поза», позволяющее снизить показатели тяжести и напряженности трудового процесса поездных диспетчеров;

разработаны защитный кожух и экран, позволяющие снизить уровень напряженности электромагнитного поля технических средств на рабочем месте диспетчеров поездов;

разработано программное обеспечение для интегральной балльной оценки влияния показателей тяжести и напряженности трудового процесса поездного диспетчера и определения нагрузки трудовой деятельности поездных диспетчеров.

Достоверность результатов исследования. Созданные по результатам диссертационной работы научно-обоснованные инновационно-технические и санитарно-гигиенические решения, рекомендации и заключения доказаны путём применения стандартизированных методов математической статистики, программного комплекса MS Office, программы MS Excel, биомеханики, антропологии, фундаментальных закономерностей эргономики, а также путём использования современных приборов и измерительной техники, к ним прилагаются результаты экспертного метода (анкетирования) повышения безопасности условий труда поездных диспетчеров, полученных на основе видеохронометража и наблюдений трудовой деятельности.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Физико-математическая модель кресла «нейтральное поза», позволяющая определять снижение показателей тяжести и напряжения трудового процесса, расчетная модель защитного кожуха и экрана, позволяющая снизить уровень напряжения электромагнитного поля электрооборудований, интегрально-балльная оценка влияния показателей тяжести и напряженности трудового процесса поездных диспетчеров, а также разработанные научно-обоснованные инновационно-технические и санитарно-гигиенические решения составляют научную значимость диссертационной работы.

Практическая значимость диссертации заключается во внедрении в практику научно-обоснованных инновационно-технических и санитарно-гигиенических решений по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров, что приводит к повышению производительности труда, сокращению текучести кадров и их заболеваемости на 50 %, а также способствует качественному обоснованию дополнительных затрат (льгот и компенсаций).

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров внедрены:

кресло «нейтральная поза», позволяющее снизить показатели тяжести и напряженности трудового процесса поездных диспетчеров в Едином диспетчерском центре и АО «Ўзтемирйўлйўловчи» при АО «Ўзбекистон темир йўллари» (справка АО «Ўзбекистон темир йўллари» 21 декабря 2020 г. №01/4144-20). В результате научных исследований было выявлено, что кресло «нейтральная поза» позволяет снизить статическую нагрузку на

опорно-двигательный аппарат (поясничный отдел позвоночника) поездных диспетчеров на 30-35%, возникающую в результате длительной сменной работы при сидячем положении;

защитный кожух и экран, позволяющие снизить уровень напряжения электромагнитного поля от технических средств, используемых в рабочем процессе диспетчеров в Едином диспетчерском центре и АО «Ўзтемирйўлийўловчи» при АО «Ўзбекистон темир йўллари» (справка №01/4144-20 АО «Ўзбекистон темир йўллари» от 21 декабря 2020 г.). В результате научных исследований было выявлено, что защитный кожух и экран позволяет снизить уровень напряженности электромагнитного поля от технических средств на рабочем месте диспетчеров на 2,8-3 раза, а их совместное использование на 5-6 раз;

программное обеспечение для интегральной балльной оценки влияния показателей тяжести и напряженности трудового процесса и определения нагрузки трудовой деятельности поездных диспетчеров внедрено в учебный процесс Ташкентского государственного транспортного университета и Ташкентского государственного технического университета (справка №01/4144-20 АО «Ўзбекистон темир йўллари» от 21 декабря 2020 г.). В результате на учебных занятиях появилась возможность быстрого и качественного определения результатов оценки соответствия условий труда гигиеническим нормам с высокой точностью и в короткие сроки.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований докладывались и обсуждались на 8 научно-практических конференциях, в том числе на 4 международных, 3 республиканских и 1 межинститутской научно-практической конференции.

Опубликованность результатов исследований. По теме диссертации опубликованы 19 научных работ. Из них 7 статей в публикациях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторской диссертации, 1 статья, входящая в базу данных Scopus, а также подан 1 документ на выдачу патента на изобретение, получены 2 свидетельства на программное обеспечение.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и необходимость темы диссертации, сформулированы цели и задачи, выявлены объекты и предметы исследования, определено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, освещена научная и практическая значимость полученных результатов, а также приведены

сведения о внедрении в практику результатов исследований, опубликованные работы, структура и объём диссертации.

В первой главе «Критический анализ исследований по повышению безопасности условий труда диспетчеров поездов, цели и задачи диссертации» изложены сведения об исследовании, систематизации и критическом анализе научных работ, направленных на повышение безопасности условий труда поездных диспетчеров и операторов смежных сетей, методы и средства повышения безопасности условий их труда, влияние опасных (травмирующих и вредных) производственных факторов на организм человека, санитарно-гигиенические требования, а также сформулированы цель и задачи исследования, сделаны выводы по главе.

Отечественными и зарубежными учеными был проведен анализ исследований по вопросам разработки и реализации научно-обоснованных организационных, технических, социальных мероприятий, направленных на повышение безопасности условий труда поездных диспетчеров. В результате проведенного анализа было установлено, что на сегодняшний день не разработаны инновационно-технические решения на основе закономерностей биомеханики и эргономики по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров с учетом источников опасных (травмирующих и вредных) производственных факторов, тяжести и напряженности трудового процесса, различных рабочих положений тела поездного диспетчера во время смены.

На основе главной сути научных исследований по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров, методов и принципов охраны труда, анализа закономерностей биомеханики и эргономики была сформулирована цель диссертации и определены ее задачи.

Во второй главе «Теоретические исследования по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров» представлены сведения о теоретическом анализе источников эмиссии опасных (травмирующих и вредных) производственных факторов на рабочих местах поездных диспетчеров, разработке и теоретической оценке физико-математических моделей сил, позволяющих снизить показатели тяжести и напряженности трудового процесса поездных диспетчеров, расчетной модели средства снижения уровня напряжения электромагнитного поля на их рабочем месте, сведения о теоретическом обосновании интегральной балльной оценки влияния показателей тяжести и напряженности трудового процесса по условиям труда на рабочем месте поездных диспетчеров, а также сделаны выводы по главе.

Теоретически обосновано и установлено, что количество и взаимное расположение технических средств и оборудования на рабочем месте поездных диспетчеров определяет эмиссию опасных (травмирующих и вредных) факторов на производстве. Теоретически подтверждено несоответствие рабочего места диспетчеров требованиям санитарно-гигиенических норм и правил по показателям опасных (травмирующих и

вредных) производственных факторов, тяжести и напряженности трудового процесса, а также уровня напряженности электромагнитного поля.

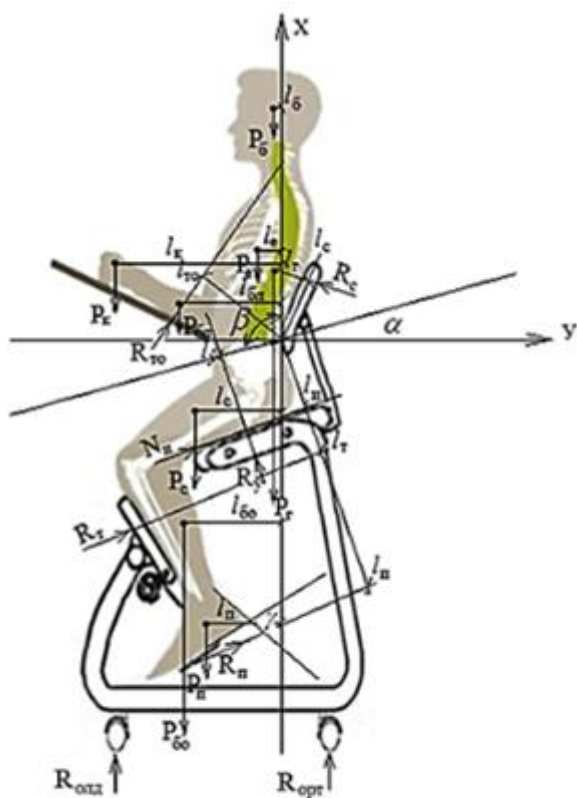


Рис.1. Физическая модель системы «Кресло-человек»

Известно, что изменение рабочей позы человека (лежа, стоя, сидя, приседая, наклоняясь и т.д.) приводит к изменению направления векторов гравитационных сил (сил тяжести) биозвена опорно-двигательного аппарата. В результате происходит изменение нагрузки на мышцы, которые активируются при обеспечении определенного положения опорно-двигательного аппарата. Независимо от положения тела в инерциальной системе отсчета, постоянно задействованы гравитационные силы биозвеньев опорно-двигательного аппарата человека, и они являются внешними силами воздействия. В любом положении тела определенная группа мышц опорно-двигательного аппарата человека находится под воздействием статической нагрузки.

При состоянии «невесомости», когда на биозвенья не воздействуют гравитационные силы, тело человека принимает определенное положение, которое называется «нейтральная поза».

В рамках исследования была создана физическая (статическая) модель человека, сидящего в кресле, когда его тело находится в «нейтральной позе». При разработке физической модели системы «Кресло-человек» опиралось на научно-обоснованные гипотезы (рис.1). На основе разработанной физической модели применено уравнение сил, действующих по горизонтальной оси (абсциссе) для определения условий равновесия тела поездного диспетчера:

$$-P_6 - P_Г - P_e - P_{6л} - P_к - P_c - P_{6о} - P_п + R_{то} \sin \alpha_{то} + R_c \sin \alpha_c + N_{и} \sin \alpha_{и} + R_T \sin \alpha_T + R_{\ddot{y}} \cos \alpha_{\ddot{y}} + R_{п} \cos \alpha_{п} + R_{олд} + R_{орт} = 0, \quad (1)$$

где P_6 – сила тяжести головы, $P_Г$ – сила тяжести туловища, P_e – сила тяжести плеча, $P_{6л}$ – сила тяжести предплечья, $P_к$ – сила тяжести ладони, P_c – сила тяжести бедра, $P_{6о}$ – сила тяжести голени, $P_п$ – сила тяжести стопы, $R_{то}$ – сила реакции подлокотника, R_c – сила реакции спинки (опоры), $N_{и}$ – сила трения сиденья и человека, R_T – сила реакции подколенника, $R_{\ddot{y}}$ – сила реакции сиденья, $R_п$ – сила реакции стремени пружины стопы, $R_{олд}$ – сила реакции переднего опорного колеса, $R_{орт}$ – сила реакции заднего

опорного колеса, Н.

Сила реакции подлокотника равная или большая суммы сил тяжести плеча, предплечья и ладони, обеспечивает их равновесие без участия мышечной силы, т. е.:

$$R_{\text{то}} \geq (P_e + P_{\text{бл}} + P_k) \cos \alpha_{\text{то}} \quad (2)$$

Сила реакции сиденья кресла, т.е. сила сопротивления равная или большая вертикальной составляющей суммы сил тяжести головы, туловища, бедер, голени и стопы, резко снижает участие мышечной силы в обеспечении их равновесия:

$$R_{\text{с}} \geq (P_6 + P_{\text{г}} + P_c + P_{\text{бо}} + P_{\text{п}}) \cos \alpha_{\text{с}} \quad (3)$$

Сила сопротивления спинки кресла равная или большая горизонтальной составляющей суммы сил тяжести головы, туловища, плеча, предплечья и ладони, обеспечивает резкое снижение силы мышц, участвующих в этом положении:

$$R_c \geq (P_6 + P_{\text{г}} + P_e + P_{\text{бл}} + P_k) \sin \alpha_c \quad (4)$$

Сумма силы реакции опоры подколенника и силы сопротивления сиденья скольжению туловища равные или большие суммы сил тяжести головы, туловища, бедра, голени и стопы, не требуют, чтобы мышцы, участвующие в поддержании осанки, находились в тонусе или режиме сокращения, то есть не требуют приложения усилий:

$$(R_{\text{т}} + N_{\text{и}}) \geq (P_6 + P_{\text{г}} + P_c + P_{\text{бо}} + P_{\text{п}}) \sin \alpha_{\text{с}} \quad (5)$$

Сила деформации стремени пружины, компенсирующей силу тяжести голени и стопы, равная или большая вертикальной составляющей суммы сил тяжести голени и стопы, резко уменьшает силу мышц, поддерживающих положение ног:

$$R_{\text{п}} \geq (P_{\text{бо}} + P_{\text{п}}) \cos \alpha_{\text{с}} \quad (6)$$

Формула равновесия сил, действующих в направлении, перпендикулярном вертикальной оси (ординате) в физической модели, выражается следующим образом:

$$-R_c \cos \alpha_{\text{с}} + (R_{\text{т}} + N_{\text{и}}) \cos \alpha_{\text{с}} + R_{\text{п}} \cos \alpha_{\text{с}} = 0 \quad (7)$$

В формуле (7) выражены условия обеспечения равновесия в горизонтальной плоскости при сидячем положении диспетчера в «нейтральной позе».

Сумма силы реакции опоры подколенника, силы сопротивления сиденья скольжению тела, силы деформации стремени пружины равная или большая силы реакции спинки кресла, обеспечивает резкое снижение силы мышц, участвующих в поддержании осанки:

$$R_{\text{т}} + N_{\text{и}} + R_{\text{п}} \geq R_c \quad (8)$$

Силловые моменты, действующие на тело диспетчера в сидячем

положении в кресле «нейтральная поза», выражаются следующим образом:

$$R_{\ddot{y}} \geq (P_{\delta} + P_{\Gamma} + P_c + P_{\delta_0} + P_{\Pi}) \cos \alpha_{\ddot{y}} \quad (9)$$

Условия равновесия силовых моментов вместе с равновесием силовых моментов по часовой стрелке и против нее выражаются следующим образом, а также выполнение данных условий требует минимальных значений мышечных сил поездного диспетчера, участвующих в поддержании положения тела:

$$-P_{\delta} \cdot l_{\delta} - P_e \cdot l_e - P_{\Gamma} \cdot l_{\Gamma} - P_{\delta_{\text{бл}}} \cdot l_{\delta_{\text{бл}}} - P_{\text{к}} \cdot l_{\text{к}} - P_c \cdot l_c - P_{\delta_0} \cdot l_{\delta_0} - P_{\Pi} \cdot l_{\Pi} - R_c \cdot l_c + R_{\text{то}} \cdot l_{\text{то}} - N_{\text{и}} \cdot l_{\text{и}} - R_{\text{т}} \cdot l_{\text{т}} + R_{\Pi} \cdot l_{\Pi} + R_{\text{олд}} \cdot l_{\text{олд}} + R_{\text{орт}} \cdot l_{\text{орт}} = 0 \quad (10)$$

$$R_{\text{то}} \cdot l_{\text{то}} \geq P_e \cdot l_e + P_{\delta_{\text{бл}}} \cdot l_{\delta_{\text{бл}}} + P_{\text{к}} \cdot l_{\text{к}} + R_c \cdot l_c \quad (11)$$

$$R_{\text{олд}} \cdot l_{\text{олд}} \geq P_{\delta} \cdot l_{\delta} + P_{\Gamma} \cdot l_{\Gamma} + P_{\delta_0} \cdot l_{\delta_0} + P_{\Pi} \cdot l_{\Pi} + N_{\text{и}} \cdot l_{\text{и}} - R_{\text{т}} \cdot l_{\text{т}} + R_{\Pi} \cdot l_{\Pi} + R_{\text{орт}} \cdot l_{\text{орт}} \quad (12)$$

Путем анализа разработанной математической модели были определены условия, при которых сила сокращения опорно-двигательного аппарата (мышц) человека, участвующего в обеспечении позы сидя в предлагаемом кресле «нейтральная поза», будет минимальной. Полученные на основе математической модели условия были использованы при разработке макетного образца кресла «нейтральная поза» и расчете значений параметров проекта.

Экранирование позволяет снизить уровень напряженности электромагнитного поля до безопасного уровня. При разработке схемы расчета защитного экрана за основу были взяты формулы теоретического расчета технических средств на диспетчерском рабочем месте, их компоновки, удобной для трудовой деятельности, и вышеперечисленных средств защиты от электромагнитного поля. Разработанная расчётная модель является двухмерной, а геометрическая форма кожуха и экрана отличается друг от друга. Сформулировано математическое выражение оценки общей эффективности защитного кожуха и экрана с учетом логарифмического выражения:

$$e_{\text{общ}} = 10 \lg \left[1 + \frac{m_c}{2} \omega \mu_1 \sigma_1 r_* h \right] + 10 \lg \left[1 + \frac{m_{\Pi}}{2} \omega \mu_1 \sigma_1 r_* h \right], \quad (13)$$

где m_c – коэффициент сферической формы; $\omega = 2\pi f$ – частота вращения, с^{-1} ; μ – абсолютная магнитная проницаемость вакуума, Гн/м ; σ – электропроводность среды, См/м ; r_* – эквивалентный радиус экрана любой геометрической формы, мм ; h – толщина экрана, мм ; m_{Π} – коэффициент плоской формы.

Путем анализа разработанной расчетной модели была определена эффективность средств защиты (кожух и экран). Условия, полученные на основе расчетной модели, были использованы при разработке макетного образца защитного кожуха и экрана.

Интегральный показатель тяжести и напряженности трудового

процесса позволяет определить влияние условий труда на деятельность человека. При определении интегрального показателя утомляемости при интегральной оценке тяжести и напряженности трудового процесса по условиям труда на рабочем месте введен коэффициент регрессии, определяющий нагрузку трудовой деятельности поездного диспетчера в различных позах во время выполнения отдельных операций:

$$y = \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i - 15,6}{0,64} \right) \cdot \frac{K_{\text{фн}}}{K_{\text{пн}}}, \quad (14)$$

где Y – показатель утомляемости в условных (относительных) единицах; 15,6 и 0,64 – коэффициенты регрессии; $K_{\text{фн}}$ – фактическая нагрузка трудовой деятельности; $K_{\text{пн}}$ – предельная нагрузка трудовой деятельности; $K_{\text{фн}} \leq K_{\text{пн}}$.

Коэффициент регрессии, определяющий нагрузку трудовой деятельности поездного диспетчера в различных позах во время выполнения отдельных операций, позволяет с высокой точностью определять интегральный показатель утомляемости при интегральной балльной оценке тяжести и напряженности трудового процесса по условиям труда рабочего места диспетчеров и позволяет прогнозировать профессиональные заболевания и травмы.

В третьей главе «Программа, методы и средства экспериментальных исследований по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров» приводятся краткие сведения о программе, методах и средствах проведения экспериментальных исследований, методах обработки результатов, компьютерных программах.

Разработана программа экспериментов, осуществляемых для подтверждения точности результатов теоретического анализа, научной обоснованности гипотез и достоверности теоретических сведений, раскрывающих суть цели и задач диссертации.

При проведении исследований, включенных в программу экспериментов, для изучения рабочей позы поездного диспетчера во время трудового процесса проводился видеохронометраж с помощью видеокамеры Panasonic AG-AC90, при этом для обеспечения съемки всех положений поездного диспетчера видеокамера была установлена на расстоянии 2 метров от рабочего стола на высоте 1,5 метра над уровнем пола, угол обзора объектива видеокамеры составлял 270° , а скорость записи снимков – 24 кадра в секунду.

При оценке эффективности образца экспериментального макета защитного кожуха и экрана в выбранных точках с использованием интегрированного метода, проведено 5 повторных измерений на расстоянии 0,2-0,25 м в выбранных точках по схеме измерений с использованием контрольно-измерительной аппаратуры NFM1 №03443, обеспечивающей требуемую надежность. При оценке эффективности образца экспериментального макета разработанного кресла "нейтральная поза" и повседневно применяемого поездными диспетчерами стула по методу

взаимного взвешивания общей силы тяжести человеческого тела, приходящейся на каждую (4) опорную точку образца макета, проводились 5 повторных измерений на механических весах, оснащенных стрелочным индикатором модели VT-1955 GY.

Обеспечен требуемый уровень точности методов проведения исследований, включенные в программу опытов, приборов и оборудований для измерения показателей условий труда, отобраны компьютерные прикладные программы и электронные приложения для сбора, хранения, обработки результатов экспериментальных исследований и представления в необходимом виде для анализа, а также путем их применения обработаны данные экспериментальных исследований.

В четвертой главе «Анализ результатов экспериментальных исследований по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров» приведены характеристики опасных (травмирующих и вредных) производственных факторов на рабочих местах поездных диспетчеров, анализ показателей нагрузки их трудовой деятельности, анализ результатов интегральной балльной оценки влияния показателей тяжести и напряженности трудового процесса по условиям труда рабочего места поездных диспетчеров, результаты оценки эффективности разработанных технических решений по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров, анализ результатов оценки качества и эффективности проектов типовых макетов разработанных технических решений, анализ данных по оценке технико-экономической эффективности технических решений по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров.

С учётом времени, затрачиваемого поездными диспетчерами на выполнение отдельных операций и их рабочие позы во время выполнения данных операций, нагрузка трудовой деятельности составляет $K_n = 0,87\%$ от общего времени смены, а также при интегральной балльной оценке тяжести и напряженности рабочего процесса было установлено, что условия труда на рабочем месте поездных диспетчеров относятся к 6-степени, состояние утомляемости в течение смены составляет 28%, работоспособность – 72%.

В результате проведенных экспериментальных исследований по оценке эффективности снижения уровня напряженности электромагнитного поля технических средств на рабочем месте поездных диспетчеров на примере разработанного защитного кожуха и экрана были определены значения снижения уровня напряженности электромагнитного поля (табл.1), а полученные результаты обработаны и проанализированы с помощью компьютерных программ.

По результатам анализа раздельное применение разработанного защитного кожуха и экрана позволило снизить уровень напряженности электромагнитного поля на рабочем месте поездного диспетчера в 2,8-3 раза, а их совместное использование – в 5-6 раз.

Таблица 1

Результаты оценки эффективности защитного кожуха и экрана

№	Точка измерения	Уровень напряженности электромагнитного поля, В/м			
		Источник бесперебойного питания серийного образца (UPS-Uninterruptible Power Supply)	Источник бесперебойного питания серийного образца с закрытым защитным кожухом	Источник бесперебойного питания серийного образца, размещенного в тумбе, поверхность внутренних стен которой покрыта фольгой	Источник бесперебойного питания серийного образца, закрытый защитным кожухом и экраном
1	1	5,5	1,9	2,1	1,1
2	2	4,7	1,65	1,85	0,94
3	3	4,3	1,4	1,6	0,86
4	4	3,6	1,15	1,35	0,72
5	5	2,8	1	1,1	0,56

По результатам проведенных экспериментальных исследований для определения действующих сил тяжести на опорных точках стула и разработанного кресла «нейтральная поза» и оценки эффективности предлагаемого кресла, были определены значения общих сил тяжести в рабочей позе «сидя» поездного диспетчера, действующих на опорные точки стула и разработанного кресла (табл. 2), далее полученные результаты были обработаны и проанализированы с помощью компьютерных приложений.

Таблица 2

Результаты оценки силы тяжести, действующих на опорные точки стула и разработанного кресла «нейтральная поза»

№	Точки опоры	Сил тяжести, действующих на опорные точки, Н	
		Используемый стул	Образец экспериментального макета кресла
1	Передняя левая	140	250
2	Передняя правая	140	250
3	Задняя левая	235	120
4	Задняя правая	235	120
Общая тяжесть		750	750

Полученные результаты свидетельствуют о том, что разработанный образец кресла «нейтральная поза», позволяет снизить статическую нагрузку на опорно-двигательный аппарат (на поясничный отдел позвоночника), возникающую при длительной работе в позе сидя, при этом 30-35% от общей тяжести туловища перемещается на передние опорные точки экспериментального макета. Данный экспериментальный макет

кресла, в котором положение диспетчера находится близко к «нейтральной позе», косвенно свидетельствует о том, что напряжение мышц опорно-двигательного аппарата минимально, т. е. при этом масса частей тела переносится на кресло в наименьшем напряжении мышц и сухожилий (по кинематической цепи), а равновесие частей тела достигается за счет действия опорных сил подколенного. Конструктивные параметры и элементы экспериментального макета кресла обеспечивают положение тела человека в рабочей позе сидя «нейтральную позу», а также размещение верхней части тела (туловища) под углом более 90^0 по отношению к бедрам. Данное кресло позволяет устранить силовой момент, возникающий от силы тяжести верхней части тела при сидячем положении человека на обычном стуле, а коленные опоры кресла и пружинные растяжки устраняют напряжение мышц, необходимых для поддержания положения ног.

Годовой экономический эффект от повышения безопасности условий труда поездных диспетчеров без учета дополнительных затрат на производство технических средств улучшения условий труда поездных диспетчеров составляет 626,4 млн. сумм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов исследования диссертации доктора философии (PhD) по теме «Повышение безопасности условий труда поездных диспетчеров» был представлен следующий вывод:

1. На основе критического анализа результатов научных исследований отечественных и зарубежных ученых установлено, что не разработаны инновационно-технические решения по повышению безопасности условий труда на основе законов биомеханики и эргономики с учетом источников возникновения опасных (травмирующих и вредных) производственных факторов на рабочем месте, тяжести и напряженности трудового процесса, рабочей позы во время работы поездного диспетчера. На основе анализа содержания научных исследований, проведенных в последние годы, состояния изученности темы и разработанных решений, а также рекомендаций по улучшению условий труда сформулирована цель и определены задачи диссертационной работы;

2. Установлено, что количество и взаимное расположение технических средств и оборудования на рабочем месте поездных диспетчеров определяет источники эмиссии опасных (травмирующих и вредных) факторов на производстве. Теоретически подтверждено несоответствие рабочего места диспетчеров требованиям санитарно-гигиенических норм и правил по показателям тяжести и напряженности трудового процесса, а также уровню напряженности электромагнитного поля, кроме того, установлено, что тяжесть трудового процесса связана с активным статическим режимом мышц туловища диспетчера в сидячем положении, при этом увеличение времени статической нагрузки на мышцы приводит к резкому уменьшению силы, формирующей данную нагрузку, традиционное

мебельное кресло не обеспечивает баланс внешних (сил тяжести биозвеньев опорно-двигательного аппарата) и внутренних сил (силы мышц), удерживающих положение туловища в кресле, что приводит к увеличению тяжести условий труда;

3. На основе определения позы тела человека в режиме без нагрузки на мышцы опорно-двигательного аппарата в «нейтральной позе» (состояние невесомости) разработана физико-математическая модель системы «кресло-человек», путем теоретического анализа моделей установлены условия обеспечения равновесия сил реакции частей тела человека и элементов кресла, определены проектные размеры, значения параметров кресла «нейтральная поза», разработана расчетная модель теоретического обоснования эффективности защитного кожуха и экрана для снижения уровня напряженности электромагнитного поля на рабочем месте поездных диспетчеров, установлено, что рациональный подбор материалов и проектных показателей средств защиты, а также укрытие источника электромагнитного поля кожухом и экраном резко снижает уровень напряженности электромагнитного поля, при интегральной оценке условий труда диспетчеров для определения интегрального показателя утомляемости введен коэффициент регрессии, определяющий нагрузку трудовой деятельности при различных рабочих позах тела диспетчера;

4. Разработана программа опытов по подтверждению точности результатов теоретического анализа, научной обоснованности и надежности допущений; отобраны методы проведения исследований, включенные в программу, а также приборы и оборудования для измерения показателей условий труда, компьютерные прикладные программы и электронные приложения для сбора, хранения, обработки и представления результатов экспериментальных исследований в необходимом виде для анализа;

5. Изучение характеристик опасных (травмирующих и вредных) производственных факторов на рабочих местах диспетчеров показало, что 53% диспетчеров страдают от напряжения в органах зрения, 35% – от шума в рабочем процессе, 65% – от головной боли, 53% – от электроразряда на рабочем месте, 61% – от сухости в горле, 65% – от неудобства расположения мониторов, 55% – от боли в коленном суставе в сидячем положении, 75% – от боли в шее, что подтверждает тяжесть и напряженность трудового процесса;

6. При интегральной балльной оценке тяжести и напряженности трудового процесса по условиям труда на рабочем месте, проведенной на основании результатов видеохронометража рабочего процесса поездных диспетчеров, установлено, что условия труда на рабочем месте поездных диспетчеров, относятся к 6–степени, состояние утомляемости в течение смены составляет 28%, а работоспособность – 72%, а также с учётом времени, затрачиваемого поездными диспетчерами на выполнение отдельных операций и их рабочие позы во время выполнения данных операций, нагрузка трудовой деятельности составляет $K_n = 0,87\%$ от

общего времени смены, данные показатели свидетельствуют о возможности функционирования диспетчеров в состоянии стресса, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на качестве выполняемой ими работы и принимаемых решений;

7. Экспериментальный макет кресла косвенно подтверждает, что положение «сидя» близко к «нейтральной позе», при этом масса частей тела диспетчера переносится на кресло при наименьшем напряжении мышц и сухожилий (по кинематической цепи), а баланс сил достигается за счет воздействия на части тела опорных сил подколенного, в позе сидя масса частей тела обеспечивает перемещение около 30-35% от общего веса тела от позвоночника к коленным опорам и от них к передним точкам опоры;

8. Установлено, что раздельное применение разработанного защитного кожуха и экрана позволяет снизить уровень напряженности электромагнитного поля на рабочем месте поездного диспетчера в 2,8-3 раза, а их совместное использование – в 5-6 раз;

9. Установлено, что внедрение в практику научно-обоснованных инновационно-технических и санитарно-гигиенических решений по повышению безопасности условий труда поездных диспетчеров приводит к повышению производительности труда, снижению текучести кадров и заболеваемости, связанных с профессией, что без учета дополнительных затрат позволяет сэкономить 626,4 млн. сум, а социальная эффективность составляет 50%.

**ONE TIME SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC
DEGREE OF THE DOCTOR OF SCIENTIFIC BASED ON SCIENTIFIC
COUNCIL PhD.15/30.12.2019.T.73.01 AT TASHKENT STATE
TRANSPORT UNIVERSITY**

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

KAMILOV KHASAN MIRZAKHITOVICH

**INCREASING THE SAFETY OF WORKING CONDITIONS OF TRAIN
DISPATCHERS**

05.10.01 – Protection of labor and safety of human activities

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

Tashkent – 2021

The theme of doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2021.1.PhD/T1235.

The dissertation has been prepared at the 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 website of «ZiyoNet» Information and educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:	Sulaymanov Sunnatulla doctor of technical sciences, professor
Official opponents:	Yuldasheva Ozodakhon Muhammadsodiq qizi doctor of technical sciences, docent Suyunbaev Shinpolat Mansuraliyevich candidate of technical sciences, docent
Leading organization:	Tashkent State Technical University named by Islam Karimov

Defense of the dissertation will take place on «_____» _____ 2021 at _____ o'clock at a meeting of One-time Scientific Council PhD.15/30.12.2019.T.73.01 at Tashkent state transport university. (Address: 1, Temiryo'lchilar str., Tashkent 100167, Uzbekistan. Phone: (+998 71) 299-00-01, fax: (99871) 293-57-54, e-mail: rektorat@tstu.uz, tashiit@exat.uz)

The doctoral (PhD) dissertation can be reviewed at the Information Resource Centre of the Tashkent state transport university (Registered number №. _____). (Address: 100167, Tashkent, Temiryo'lchilar str.,1. Phone: (+99871) 299-05-66)

Abstract of the dissertation sent out on «_____» _____ 2021 y.
(mailing report №. _____ on «_____» _____ 2021 y.).

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

Y.O. Ruzmetov
Scientific secretary of Scientific council
on awarding degrees,
candidate of technical sciences, docent

R.S. Razikov
Chairman of this scientific seminar under Scientific council
on awarding scientific degrees,
candidate of technical sciences, docent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is to increase the safety of the working conditions of train dispatchers by reducing the severity and severity of the labor process as well as the indicators of other harmful factors higher than the permissible norms of the production environment.

The tasks of the research work:

collection, systematization, critical analysis of the results of studies on increasing the safety of working conditions of train dispatchers, justification of the goals and objectives of the dissertation;

train dispatchers analyze the emission of sources of dangerous (traumatic and harmful) production factors present in the workplace, develop a physical and mathematical model of the forces providing a reduction in the indicators of the weight and strain of the labor process and evaluate them through the analysis of the forces acting;

design and construction of an armchair project mock-up model that allows train dispatchers to reduce the indicators of the weight and tension of the labor process;

conducting hygienic assessment of working conditions of train dispatchers, evaluation of the effectiveness of the experimental model of the developed armchair;

to evaluate the feasibility and cost effectiveness of technical solutions developed to increasing the safety of working conditions of train dispatchers.

Scientific novelty of research work be this:

train dispatchers provide a reduction in the severity and intensity of the labor process developed a physical and mathematical model “neural state” of the armchair, which allows to analyze forces;

technical means used in the process of operation of train dispatchers allowing to reduce the level of electromagnetic field strength protection casing and screen the calculation model of the screen has been developed;

on the basis of video chronometry of the working process of the train dispatcher was conducted and in the case of routine repetitive body as well as in the types of activity the coefficient of loading of labor activity of train dispatchers is determined;

train dispatchers on the indicators of the severity and intensity of the labor process the integrated score was evaluated and the level of working conditions, fatigue status and indicator of performance ability were determined.

The structure and volume of the thesis. 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. Sulaymonov, S., Kamilov, X.M. The Center of the Single Dispatchers Center Results Of Gigienic Assessment Of Work Condition / S. Sulaymonov, X.M. Kamilov // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. - Vol. 6, Issue 5, - P 9415-9417. ISSN: 2350-0328. (05.00.00; № 8).

2. Сулайманов, С., Камиллов, Х.М. Поезд диспетчери меҳнат фаолиятининг видеохронометраж натижалари таҳлили («Ўзбекистон темир йўллари» акциядорлик жамияти ягона диспетчерлик маркази поезд диспетчери мисолида) / С. Сулайманов, Х.М. Камиллов // ТошТЎМИ Ахборотномаси. – 2019. - №2, - 215-220 б. (05.00.00; № 11).

3. Sulaymanov, S., Kamilov, X., Developing A Method For Attestating Of Working Condition (In Example Of «Uzbekistan Railways» Joint-Stock Company Single Dispatching Center) / Sunnatulla Sulaymanov, Xasan Kamilov // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems (JARDCS). – 2019. - Volume-11, Issue-7. – P. 865-869. ISSN: 1943-023X. (Scopus).

4. Сулайманов, С., Камиллов Х. Поезд диспетчерларининг меҳнат шароитини яхшилашдаги техник ечимларни ижтимоий-иқтисодий томондан мувофиқлигини баҳолаш / Сулайманов Суннатулла, Камиллов Хасан // Ежеквартальный журнал “Проблемы архитектуры и строительства”, Самарканд: СамГАСИ. - 2020. - №3. - С. 126-137 (05.00.00; № 14).

5. Sulaymanov, S., Kamilov, Kh.M. Results of evaluation of efficiency of train dispatchers experimental model of chair "neutral condition" / Sulaymanov Sunnatulla, Kamilov Khasan Mirzakhitovich // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. - Vol. 10, Issue 12. ISSN: 2249-7137.

6. Sulaymanov Sunnatulla, Kamilov Khasan Mirzakhitovich. Results of integral score assessment of train dispatchers by serious and strength of working conditions (on the example of the single dispatch center of Uzbekistan railways joint stock company) // Экономика и социум: Институт управления и социально-экономического развития (электронное научно-практическое периодическое издание). Российская Федерация. - 2020. - №12 (79). - С. 131-134. (11.00.00; № 11).

7. Sulaymonov, S., Kamilov, Kh.M., Ilkhomov, I.I. Results of Evaluation of Protective Equipment to Reduce the Intensity of the Electromagnetic Field in the Workplace of Operators of Video Terminals and Personal Computers / Sulaymanov Sunnatulla, Kamilov Khasan Mirzakhitovich, Ilkhomov Ikromjon Islom o'g'li // International Journal of Advanced Research in Science,

Engineering and Technology. – 2021. - Vol. 8, Issue 1. - P. 16490-16494. ISSN: 2350-0328. (05.00.00; № 8).

8. Sulaymanov Sunnatulla, Kamilov Hasan Mirzakhitovich, Ilhomov Ikromjon Islom o'g'li. The results of the evaluation of the indicators of the loading coefficient of labor activity of train dispatchers (on the example of the train dispatcher of the unified dispatch center of the "uzbek railways" stock company) // Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали, Наманган: НамМТИ. - 2021. - №1. - С. 246-249. (05.00.00; № 33).

II бўлим (II часть; II part)

9. Сулайманов, С.С., Камилов, Х.М. К исследованию тяжести и напряженности труда диспетчеров единой диспетчерской службы / С.С. Сулайманов, Х.М. Камилов // “Экологик муаммоларни ҳал этишда фан ва таълимнинг ўрни” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман, БМТИ. - 2018 й. - С. 41-43.

10. Сулайманов, С.С., Комилов, Х.М. Персонал компьютерлар ва видеотерминаллардан фойдаланувчи поезд диспетчерларининг меҳнат шароитини ўрганиш натижалари / С.С. Сулайманов, Х.М. Комилов // “Замонавий ишлаб чиқаришнинг иш самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. – Андижон: АнМИ. - 2018. – 242-245 б.

11. Сулайманов С., Камилов Х.М., Анализ результатов оценки условия труда поездных диспетчеров единого диспетчерского центра акционерного общества «Ўзбекистон темир йўллари» // Безопасность жизнедеятельности глазами молодежи: сборник материалов V Всероссийской студенческой конференции (с международным участием): в 2 т. / под ред. А.И. Сидорова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ. - 2019. - С. 204-206.

12. Камилов, Х.М. “Ўзбекистон темир йўллари” Акциядорлик Жамияти Ягона диспетчерлик маркази поезд диспетчери меҳнат шароитини баҳолаш натижалари таҳлили / Х.М. Камилов // “Ёш илмий-тадқиқотчи” бакалаврият, магистратура талабалари, стажер-тадқиқотчилар ва докторантура изланувчиларининг XVII институтлараро илмий-амалий анжумани материаллари (2-3 апреля 2019 г.) – Ташкент: ТашИИТ, 2019. - С. 94-95.

13. Камилов, Х.М., Талипов, М.М., Вредные факторы, влияющие на поездных диспетчеров при работе с коммуникационными технологиями / Камилов Хасан Мирзахитович, Талипов Миразиз Миркадирович // Научные труды республиканской научно-технической конференции с участием зарубежных ученых “Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте” (20-21 декабря 2019 г.) / Под ред. проф. А.И. Адилходжаев. – Т.: ТашИИТ, 2019. - С. 48-50.

14. Сулайманов, С, Камилов, Х.М. Усовершенствование мероприятий по улучшению условий труда поездных диспетчеров с учетом оценки их психофизиологического состояния / Сулайманов Суннатулла, Камилов

Хасан Мирзахитович // Научные труды республиканской научно-технической конференции с участием зарубежных ученых “Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте” (20-21 декабря 2019 г.) / Под ред. проф. А.И. Адилходжаев. – Т.: ТашИИТ, 2019. - С. 50-53.

15. Сулайманов, С., Камиллов, Х.М., Оценка социально-экономической эффективности технических решений по улучшению условия труда поездных диспетчеров / Сулайманов Суннатулла, Камиллов Хасан Мирзахитович // Сборник научных статей VII международной научно-практической конференции «Развитие экономической науки на транспорте: экономическая основа будущего транспортных систем» (19 декабря 2019 г.) / Под ред. д.э.н., проф. Н.А. Журавлевой. – СПб.: ООО “ИНСЭИ - оценка”, 2019. - С. 751-758.

16. Sulaymanov, S., Kamilov, Kh.M. Analysis of Train Dispatcher's Conditions in Labor Activity (On The Example Of Train Dispatcher Of The Single Dispatch Center Of Uzbekistan Railways Joint Stock Company / Sulaymanov Sunnatulla, Kamilov Khasan Mirzakhitovich // “Science problem and solution” international scientific conference. Norway 2021. - P. 8-10.

17. Заявка IAP 20200307/1. Республика Узбекистан, МПК А 47 С 1/02,7/50. Кресло “Нейтральная поза” [Текст] / С.С. Сулайманов (UZ), Х.М. Камиллов (UZ); заявитель С.С. Сулайманов, Х.М. Камиллов, инк. ; пат. поверенный Агентство интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции РУз. заявл. 09.07.2020; решение о приемке заявки к рассмотрению 03.12.2020.

18. DGU № 08574. Поезд диспетчерларининг меҳнат фаолиятини юкланганлигини аниқлашни автоматлаштирилган ҳисоби / муаллиф(лар) С.С. Сулайманов (UZ), Х.М. Камиллов (UZ), М.М. Талипов (UZ); ҳуқуқий эгаси: Х.М. Камиллов(UZ); берилди: Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги интеллектуал мулк агентлиги, талабнома келиб тушган сана: 17.06.2020й; талабнома рақами: DGU20200975; давлат реестридан ўтказилган сана: 14.07.2020й.

19. DGU № 08768. Поезд диспетчерларининг меҳнатининг оғирлиги ва зўриқиши таъсирини интеграл балли баҳолашни автоматлаштирилган ҳисоби / муаллиф(лар) С.С. Сулайманов (UZ), Х.М. Камиллов (UZ), М.М. Талипов (UZ); ҳуқуқий эгаси: Х.М. Камиллов(UZ); берилди: Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги интеллектуал мулк агентлиги, талабнома келиб тушган сана: 21.07.2020й; талабнома рақами: DGU20201249; давлат реестридан ўтказилган сана: 07.08.2020й.

Автореферат «ТДТрУ ахборотномаси» илмий-амалий журнали
тахририятида таҳрирдан ўтказилди ва матнларнинг мослиги текширилди
(25.06.2021 йил).

Қоғоз бичими 60x84 ¹/₁₆ Ризограф босма усули Times гарнитураси
Шартли босма табағи: 3 б.т. Адади: 60 нусха. Буюртма № 43-6/2021
Нашрга рухсат этилди: 25.06.2021 й.

Тошкент давлат транспорт университети босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100167, Тошкент ш., Темирийўлчилар кўчаси, 1-уй.