

NOGIRONLAR UCHUN AVTOMOBILLARNI MODIFIKATSIYALASH VA ERGONOMIKA

Qayumov Baxrom Abdullajonovich

Andijon mashinasozlik instituti, t.f.f.d., dotsent

Yoqubov Yoqubjon Odil o'g'li

Andijon mashinasozlik instituti tayanch doktoranti

Xolmirxayev Shoxruxbek Shavkatbekovich

Andijon mashinasozlik instituti magistri

ANNOTATSIYA

Yillar mobaynida muhandis konstruktorlar imkoniyati cheklangan shaxslar avtomobillarni boshqarishi uchun turli xil qurilma va yordamchi vositalarni ishlab chiqib, avtomobilni erkin boshqarishini ta'minlash ustida ishlab kelishmoqda. Ushbu maqolada Andijon shahridagi 30 ta imkoniyati cheklangan shaxslar tomonidan so'rovnomalar o'tkazilgan bo'lib, ularning avtomobilga o'tirish va boshqarishigacha bo'lgan holatlar bo'yicha mavjud muammolar o'rganilgan. Hozirgi kunda avtomobil saloni oyoq harakatlarini takrorlovchi turli xil uskunalalar bilan jixozlangan. So'rovda baholangan asosiy komponentlar ergonomikaning besh jihatini, ya'ni xavfsizlik, foydalanish qulayligi, qulaylik, mahsuldorlik va ishlash va estetikani o'z ichiga oladi. Komponentlardagi har bir savolni baholash uchun Likert shkalasi (1 dan 5 gacha) dan foydalanilgan. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, boshqaruv elementlari, qoplamalar va rul boshqaruvi kabi ichki qismlar ergonomik qayta loyihalashga zarur.

Kalit so'zlar: nogiron oyoq-qo'llar, qayta loyihalash, avtomobil ichki qismi, ergonomika, inklyuziv dizayn.

MODIFICATION AND ERGONOMICS OF VEHICLES FOR THE DISABLED

ABSTRACT

Over the years, engineers and designers have developed various devices and aids for people with disabilities to drive and work to ensure that they can freely drive a car. In this article, a survey was conducted of 30 disabled people in the city of Andijan and their problems associated with landing and driving a car were studied. Today, the interior of the car is equipped with various equipment that imitates the movements of

the legs. The key components assessed in the survey include five aspects of ergonomics: safety, ease of use, comfort, productivity and performance, and aesthetics. A Likert scale (from 1 to 5) was used to rate each question in the components. The study found that internal components such as controls, upholstery and steering wheel needed an ergonomic redesign.

Key words: disabled limbs, redesign, car interior, ergonomics, inclusive design.

1.KIRISH.

Ayni damda avtomobil sanoati yangi muammolar va iqtisodiy cheklovlarga duch kelmoqda [1], bunday muammolardan biri inklyuziv dizaynni yaratish uchun inklyuziv guruh ehtiyojlarini aniqlashdir. Inklyuziv dizayn jismoniy imkoniyatlarida cheklovlari bo'lgan odamlarning ehtiyoj yoki talablarni aniqlashga yordam beradi, bu ularning avtomobil boshqarish tajribasini yaxshilaydi [2], shuningdek, turli jismoniy, kognitiv va hissiy nogironligi bo'lgan foydalanuvchilarning ehtiyojlarini qondirish uchun muhimdir[3]. Qaysidir ma'noda, yaratilgan dizayn "umum foydalanuv" bo'lishi kerak.

Jismoniy nuqsonlar bilan birga keladigan salomatlik holati va nisbiy individual funktsional ko'rsatkichlar (bu shaxsiy xolatlarga qarab o'zgaradi) ko'pincha nogironlarning avtomobil boshqarish qobiliyatini baholashda qiyinchiliklarga olib keladigan sabablardir [4]. Bundan tashqari, avtomashinani mustaqil boshqarish qobiliyati, ayniqsa, nogironlar uchun kundalik hayotda muhim jihat [5]. Hayot sifatini yaxshilash uchun ko'pchilik nogironlar moslashtirilgan yoki modifikatsiyalangan avtomobildan shaxsiy transport vositasi [6] sifatida boshqaradilar [7]. Modifikatsiyalangan yoki yordamchi boshqaruv qurilmalari nogiron haydovchining imkoniyatlarini yaxshilashga yordam beradi. Bundan tashqari ko'plab xorijiy davlatlarda yordamchi qurilmalarni oson topish mumkin. Olib borilgan so'rovlar natijasida hozirda O'zbekistonda nogironligi bo'lgan shaxslar boshqarishi uchun avtomobillarni modifikatsiyalash yoki yordamchi qurilmalarni ishlab chiqaruvchi korxonalar va mutaxassislar mavjud emas.

Standart avtomobillar an'anaviy boshqaruv organlari bilan jixozlangan bo'lib; rul, akselarator, tormoz, ilashish muftasi pedali. Pedal o'z navbatida haydovchi bilan aks aloqani ta'minlashni xisobga olgan holda ishlab chiqilgan. Masalan, rul va pedal aylanish orqali boshqaruvni haydovchining qo'llari va oyoqlari tomon taqsimlash uchun mo'ljallangan. Biroq shunday holatlar yoki nogironlikning turlari borki, odatiy boshqaruv tizimlari avtomobilni boshqarishni cheklaydi [6]. Moslashuvchan modifikatsiyalangan qurilmalar nogironlarning avtomobil boshqaruvida erkin va mustaqil harakatlanishini ta'minlaydi [8]. Umuman olganda, moslashuv yoki modifikatsiyaning foydaliligi Sherer [10], Torkildsen [11] va Batavia va boshqalar [12] ga ko'ra bir qancha omillarga bog'liq.

O'rganishlar shuni ko'rsatdiki O'zbekistondagi moslashuvchi modifikatsiya qilingan avtomobillar nogironlarning shaxsiy ehtiyojlaridan kelib chiqib ishlanmagan yoki qo'lbola usulda ishlab chiqilgan. Ma'lum bo'lishicha respublikada ishlab chiqarilgan avtomobillarni maxsus uskunalar bilan qayta jixozlash "UzautoMotors" AJ rasmiy dillerlarining ixtisoslashtirilgan servis markazlari orqali amalga oshiriladi. Shunday qilib, ushbu tadqiqot tananing oyoq qismida nogironligi bo'lgan haydovchilar avtomobillarining interyer dizayni sohasini o'z ichiga oladi.

2. Metodika.

Respondentlarning demografik ma'lumotlari, respondentlarning kelib chiqishi, avtomobil ichki o'zgarishlari va avtomobil ergonomikasi tajribasidan iborat so'rovnomalar to'plami o'tkazildi. Respondentlar "Andijon avtotex xizmat", "O'zbekiston nogironlar jamiyati", Andijon mashinasozlik instituti talaba va xodimlari.

So'rovnomada Andijon viloyatidan 30 nafar turli xil darajadagi nogironligi bor bo'lgan avtomobil haydovchilari qatnashishdi. So'rovnoma anketasi 4 ta katta bo'limlardan iborat bo'lib, so'ngi bo'lim ergonomikaga bag'ishlangan. Ushbu so'rov natijalari uchun normallik va tavsifli tahlilni tekshirish amalga oshirildi. Javoblar ijtimoiy fanlar (SPS) tijorat dasturi uchun statistik paketdan foydalangan holda jadval ko'rinishida shakllantirildi va natijalar chastota va foizlar shaklida ifodalandi.

3. Natijalar va munozaralar

3.1. Respondent xususiyatlari

Umumiy 55 ta anketa tarqatilgan bo'lib, 30 ta anketa nogironlar tomonidan talab darajasida to'ldirilgan. So'rovnoma 30 ta respondentga asoslangan bo'lib, ular mustaqil ravishda modifikatsiya qilingan va modifikatsiya qilinmagan avtomobilda harakatlanishgan. 1-jadvalda demografik ma'lumotlarning bir qismi, nogironlik turi, maxsus boshqaruv uskunalariga bo'lgan ehtiyoj, boshqaruv paytida noxush alomatlar va ularning transport vositalariga o'zgartirishlar turi kiradi.

1-jadval Respondentlarning xususiyatlari

Respondentlar demografiyasi	N	(%)
Jins		
Erkak	30	(100%)
Ayol	-	-
Respondent tavsilotlari	N	(%)
Nogironlik turi		
Tananing yuqori harakat tayanch tizimida nogironlik	4	(13%)
Tananing quyi harakat tayanch tizimida nogironlik	18	(60%)
Umumiy oyoq-qo'l nogironligi	8	(27%)
Maxsus jixozga bo'lgan extiyoj		
Ha	16	(53%)
Yo'q	14	(47%)
Nojo'ya ta'sirlar		
Yuqori tizim	4	(13%)
Quyi tizim	11	(37%)
Umum tizim	7	(23%)
Hech kim	8	(27%)
O'zgartirish kiritildi		
O'ng pedaldan chapga	8	(27%)
Pedaldan joystickka	1	(3%)
O'rindiqlik balandligini sozlash	6	(20%)
Har bir tugma uchun signallar	3	(10%)
Boshqalar	1	(3%)
O'zgartirishlarsiz	1	(3%)

2-jadval Ergonomika bo'limi uchun Likert reytingi

Bo'lim		Ballar darajasi	Likert shkalasi
A	Avtomobil ichki qismi	NE-LE-N-E-VE	1-2-3-4-5
B	Xavfsizlik	VD-D-N-E-VE	1-2-3-4-5
C	Qulaylik	VU-U-N-C-VC	1-2-3-4-5
D	Foydalanishda osonlik	VD-D-N-E-VE	1-2-3-4-5
E	Samaradorlik va ishlash	VD-D-N-E-VE	1-2-3-4-5
F	Estetika	VNI-NI-N-I-VI	1-2-3-4-5

Juda qulay (VC); Juda oson (VE); Neytral (N); Noqulay (U); Juda qiyin (VD); qiyin (D); juda noqulay (VU); Juda ergonomika (VE); Oson (E); juda muhim (VI); Kamroq ergonomika (LE); Muhim (I); muhim emas (NI); Ergonomika emas (NE); Ergonomika (E); Juda muhim emas (VNI); Qulay (C)

Jadvalda ko'rsatilganidek, respondentlarning ko'p qismini (87%) erkaklar tashlik etdi, ayol haydovchilarning atigi 13 foizi ishtirok etdi. Bundan tashqari, respondentlarning 53 foizi nogironlar aravachasi, qo'ltiq tayoqchalari va sun'iy yuqori va pastki oyoq-qo'llari kabi harakatchan bo'lish uchun maxsus jihozlarga muhtoj bo'lsa, respondentlarning 73 foizi avtomobilni boshqarish uchun yordamchi texnologiyalar va modifikatsiyaga muhtoj.

4. Nogironlar uchun ergonomik avtomobil

A. Vudkuk “Shaxsga yo‘naltirilgan transport loyihalash” nomli maqolasida “Transport jamiyatning asosiy muammosi” ekanligi, bunda u harakatni soddalashtiradi, iqtisodiyotni, shuningdek, aholi salomatligini yaxshilaydi deb ta’kidlagan [13]. Loyihalash orqali xavfsizlik, samaradorlik va qulaylikni oshirish uchun ergonomikani ta’minlash muhimdir [13]. Shu sababli, kundalik hayotida transport vositasiga ega bo‘lgan har bir kishi xavfsizlikni oshirish va xavfni kamaytirish uchun tegishli ergonomik talablarga rioya qilishi juda muhimdir [14]. Bundan tashqari, bir nechta tadqiqotlar ergonomikaning yaxshi sifatga ta’sirini ko‘rsatdi [7, 15]. Loyihadagi ergonomika inson va mashina o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirga bog‘liq [18]. Ergonomik omilni hisobga olgan holda, insonning imkoniyatlari va muayyan tuzilmalarning cheklovlari hisobga olinadi [4]. Ergonomik avtomobil dizaynini ko‘rib chiqayotganda, 2B-F jadvallarida keltirilgan ergonomikaning besh jihati mavjud.

Ushbu besh omil nogironlarning ehtiyojlarini qondirish uchun eng munosib yaxshilanishni aniqlash uchun joriy ichki konstruksiyadagi zaif tomonlarni aniqlash uchun so‘rovnomada ishlatilgan. Ergonomika bo‘limida 2-jadvalda ko‘rsatilgandek Likert shkalasi (5 ballli shkala) ishlatilgan. A, B, C, D va E bo‘limlari uchun yuqori rejim yoki past tanlovning yuqori chastotasi ergonomikani yanada takomillashtirishga e’tibor berish kerakligini ko‘rsatadi. Ayni paytda, qarama-qarshi tushunchalar ball darajasi boshqa yo‘nalishda bo‘lganligi sababli F bo‘limiga tushadi.

Jadval 3. Baholash asosidagi darajaga qarab shikastlangan a’zoning ergonomik talablari

A bo‘lim	Rejim	Ball darajasi
Tutqich (eshik)	9	LE
Tutqich (atrofda)	9	LE
Pedallar	9	LE
Chiqish	10	LE
C bo‘limi	Rejim	Ball darajasi
Ichkaridan eshikni ochish	9	U
Beldan pastki qismni ta’minlash	9	U
E bo‘limi	Rejim	Ball darajasi
Haydash paytida navigatsiyadan foydalanish	8	D
F bo‘limi	Rejim	Ball darajasi
Mebel (pastki)	12	I
Mebel (orqa)	11	I
Tutqich	13	VI
Rul qoplamasi	11	I
Uzatmalar qutisi tutqichi	11	I

3-jadvalda oyoq-qo‘llari nogironligi bo‘lgan shaxsning asosiy ishiga va uning transport vositalarining bir qismiga nisbatan ergonomik ehtiyojiga javob ko‘rsatilgan.

3-jadvalning A bo‘limida eshik tutqichi, atrof-muhit tutqichi, pedallar va transport vositasidan chiqish kabi yuqori rejim va past ergonomik ball olgan umumiy avtomobil ichki muhiti va uskunalari ro‘yxati keltirilgan. 3-jadvalning C, E, F bo‘limlarida 2-jadvalda (C bo‘lim) ajratib ko‘rsatilgan ergonomik aspektlar. Bu shuni ko‘rsatadiki, muayyan vaziyatlarda respondentlar eshiklarni ochishda, o‘tirishda (C bo‘limi), shuningdek, haydash paytida mediatekani boshqarishda qiyinchiliklarga duch kelishadi (E bo‘limi). 3-jadval (F bo‘limi) muhim estetika uchun yuqori rejim reytingini ko‘rsatadi, bu yerda qoplama (pastki), qoplama (orqa), tutqich, rul chambarafi va uzatmalar qutisi tutqichi muhim ahamiyatli deb baholangan. Shunisi qiziqki, oyoq-qo‘llari nogironligi bo‘lgan haydovchilar xavfsizlik va foydalanish qulayligi (B va D bo‘limlari) nuqtai nazaridan hech qanday muammo tug‘dirmagan, garchi bu avtomobilni boshqarish ko‘rsatkichlariga, ayniqsa noma‘lum yo‘l sharoitlarida va noma‘lum ob-havo sharoitida ta‘sir qiladi. Respondentlardan bir biriga o‘xshash javovlar ko‘plab olingan.

5. Xulosa

Xulosada O‘zbekistonda oyoq-qo‘llari nogironligi bo‘lgan haydovchilar o‘rtasida o‘tkazilgan tadqiqot natijalari taqdim etildi. Natijada, oyoq-qo‘llari cheklangan haydovchiga qulay bo‘lgan ergonomik transport vositasini yaratish uchun haydovchi hududining ichki qismini qayta loyihalashda ba‘zi muhim jihatlarni hisobga olish zarurligi to‘g‘risida xulosa qilindi. Respondentlarning ba‘zi javoblari ta‘kidlanmagan bo‘lsa-da, ularning fikrlarini nogironlar ehtiyojlarini qondirishda yechim sifatida foydalanish kerak. Tadqiqot natijalarini inobatga olgan holda, nogironlar uchun qulay bo‘lgan avtomobil dizaynini yanada ergonomik qilish maqsadida o‘zgartirish bo‘yicha yechim ishlab chiqiladi. Hozirda bu davom etayotgan loyiha bo‘lib, kelajakda imkoniyati cheklangan shaxslar avtomobildan foydalanishda qulaylik va mamnunlikni ta‘minlashda xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. Каюмов Б. А., Вохобов Р. А. Внесение изменений в конструкцию автомобилей по результатам испытаний //Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – №. 11. – С. 249-254.
2. H. S. Bae, J. Ryu, and C. Gerdes, “Road grade and vehicle parameter estimation for longitudinal control using GPS,” presented at the Proceedings of IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, San Francisco, CA, 2001.
3. Захаров Ю. А., Ремзин Е. В., Мусатов Г. А. Основные дефекты корпусных деталей автомобилей и способы их устранения, применяемые в авторемонтном производстве //Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 31. – №. 4-1. – С. 43.

4. Вахобов Р. А., Ёкубов Ё. О., Нумонов М. З. Виртуальное тестирование вспомогательных частей автомобиля //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 62-1. – С. 42-46.
5. Вохобов Р. ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ РЕИНЖИНИРИНГА //Danish Scientific Journal. – 2020. – №. 36-1. – С. 58-61.
6. Каюмов Б. А., Шарипов К. А. Моделирование закономерностей распределения отказов элементов инжекционной системы питания двигателей методом сплайн-функций //Архив научных исследований. – 2020. – №. 30.
7. Каюмов Б. А. Разработка методик испытаний электромеханических датчиков автомобилей, используемых для эксплуатации в регионах с жарким климатом //Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2022. – Т. 25. – №. 4. – С. 345-353.
8. Балабин И.В., Куров Б.А., Лаптев С.А. Испытания автомобилей. - М.: Машиностроение, 1988.
9. Бахмутов С.В. Научные основы параметрической оптимизации автомобиля по критериям управляемости и устойчивости: дисс. на соиск. учен. степ. д.т.н. - НАТИ-М., 2001. - 320 с.
10. Каюмов Б. А. ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ, В КОНСТРУКЦИЮ АВТОМОБИЛЕЙ ИСХОДЯ ИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ //Архив научных исследований. – 2020. – №. 30.
11. Ёкубов Ё. О. У., Эргашев Д. П. Оптимальное проектирование конструкций с помощью цифровых интегрированных технологии //Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-1 (80). – С. 21-24.
12. Yoqubjon Y. Methodology of optimal design of mechanical structures //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-6 (93). – С. 86-89.
13. Каюмов, Б. А., Эргашев Д. П. Анализ воздушной силы цилиндров и конусов в программе виртуальных испытаний // Автотракторостроение и автомобильный транспорт : сборник научных трудов : в 2 томах. – Минск : БНТУ, 2022. – Т. 2. – С. 337-340.
14. Кушвид Р.П.К96 Испытания автомобиля: учебник. - М.: МГИУ, 2011. - 351 с. С 341-346
15. Qayumov B. A., Ergashev D. P. MINIVEN TIPIDAGI AVTOMOBIL KUZOVIGA HAVONING QARSHILIK KUCHINI ANIQLASH //RESEARCH AND EDUCATION. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 110-118.
16. Журнал: "Ergonomics and Human Factors: The International Journal of Human Factors and Ergonomics" // - 1958. - Т. 1. - Вып. 1. - Стр. 1-15.

17. Руководство: "Driving and Community Mobility for Older Adults: Strategies for Success" / К. Frost. - 2006. - 1-е изд. - American Occupational Therapy Association. - 80 с.
18. Каюмов, Б. А. Обзор конструкции ручного управление автомобилей для людей с ограниченными возможностями = Overview of the design of manual control of cars for people with disabilities / Б. А. Каюмов, Е. О. Екубов // Автотракторостроение и автомобильный транспорт : сборник научных трудов : в 2 томах / Белорусский национальный технический университет, Автотракторный факультет ; редкол.: Д. В. Капский (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2022. – Т. 1. – С. 34-38.
19. Книга: "Assistive Technology for People with Disabilities" / А. М. Cook. - 2009. - 1-е изд. - Springer Publishing Company. - 352 с.
20. Документ: "Accessible Vehicle Design Standards" // - 1995. - Первая версия стандартов. - Society of Automotive Engineers.
21. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан: «О мерах по созданию благоприятных условий для пользования лицами с инвалидностью автотранспортными средствами» // - 07.03.2018 г. № 183
22. Программа: "Adaptive Driving Program" // - 1989. - Первое описание.
23. Книга: "Designing Inclusive Futures" / А. Lucas, R. Cooper. - 2008. - 1-е изд. - JohnWiley & Sons. - 320 с.
24. Книга: "Universal Design for Learning in the Classroom" / Т. Tobin. - 2014. - 1-е изд. - Routledge. - 168 с.
25. Книга: "Human Factors and Ergonomics in Practice: Improving System Performance and Human Well-Being in Transport" / J. Bridges. - 2013. - 1-е изд. - CRC Press. - 416 с.
26. Документ: "Accessible Transportation and Mobility" // - 2013. - Первая версия. - Всемирная организация здравоохранения.