DEVELOPMENT OF SCIENCE

ISNN 3030-3907

2026 AUGUST

ISSUE - 8
VOLUME -1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

D E V O S

РАЗВИТИЕ НАУКИ

ILM-FAN TARAQQIYOTI

Development of science

Scientific journal
Ilmiy jurnal
Научный журнал

AUGUST 2026
Issue - 8, VOLUME - 1

ISSN 3030 -3907

*The scientific journal **«Development of Science»** was registered by the State on April 15, 2024 with certificate number №256445.*

***«Ilm fan tarqqiyoti»** ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro'yxatidan o'tgan.*

*Научный журнал **«Развитие науки»** был зарегистрирован государством 15 апреля 2024 года под номером свидетельства № 256445.*

The proceedings will be provided to the authors in electronic form (PDF format). The authors bear full responsibility for the content of the articles included in the proceedings, the accuracy and reliability of the statistical data and regulatory documents cited therein, as well as for any opinions and judgments expressed in their articles. Articles that do not meet the established requirements will not be included in the proceedings. The Organizing Committee reserves the right to shorten the text of an article, make minor editorial corrections, and assign submissions to the appropriate sections.

To'plam elektron ko'rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To'plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma'lumotlar va me'yoriy hujjatlarning to'g'riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o'zlari mas'ul hisoblanadilar.Talablarga javob bermaydigan maqolalar to'plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo'mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

Сборник предоставляется авторам в электронном виде (в формате PDF). Авторы несут полную ответственность за содержание статей, включённых в сборник, достоверность приведённых в них статистических данных и нормативных документов, а также за изложенные мнения и суждения. Статьи, не соответствующие установленным требованиям, в сборник не включаются. Организационный комитет оставляет за собой право сокращать текст статьи, вносить отдельные редакционные исправления и распределять материалы по соответствующим секциям.

EDITOR-IN-CHIEF:
Temirov Alisher Hashim oglu - Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Associate Professor.
CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich - Doctor of Technical Sciences, Professor
MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Faheem Uddin
Professor,Iqra university, Pakistan
Siddikova Sadokat Gafforovna
DSc, Rector of Bukhara State Technical University, Uzbekistan
Dr. Amit Rawal
Professor, Department of Textile and Fibre Engineering Indian Institute of Technology Delhi, India
Alexander Vitalievich Dudan
Associate Professor, Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk, Republic of Belarus
Bozorov Gayrat Rashidovich
Professor Bukhara State Technical University, Uzbekistan
Vladimir Mikhailovich Kapustin
Professor,Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University),Russian Federation
Shaoliang Chen
Ph. D., Engineer,Cement Science and New Building Materials Research Institute, China
Tukhtayeva Zebo Sharifovna
Bukhara State Technical University, Professor.
Kodirov Abduakhad Abdurakhimovich
Karshi State University, Professor
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
General Scientific Secretary of the Karakalpakstan Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Professor
Tursunov Kakhor Shonazarovich
Karshi State University, Professor
Sharipov Muzaffar Samandarovich
Bukhara State University, Professor.
Alikulov Rustam Valiyevich
Termez State University, Professor
Makhmudov Mukhtar Jamolovich
Bukhara State Technical University, Professor.
Oral Kurganbekovich Beyseynbayev
Professor,M. Auezov South Kazakhstan University,Republic of Kazakhstan
Tropov Khamza Tursunovich
Samarkand State University, Professor
Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Bukhara State Technical University, Professor.
Saidakhmedova Nodira Ilkhomovna
Tashkent State University of Economics, Professor

ORGANIZATIONAL STRUCTURE:

Safarov J.A.-*editor*
Panoyev N.Sh. -*editor*
Buranov N.G. -*assistant editor*
Shodiyev D.X.- *layout editor*
Izzatov D.X. - *layout editor*
Urinov J.B. - *layout editor*
Temirov A.T. - *graphic designer*
Temirov I.G. – *layout designer*

Changes to the composition of the Editorial Board, including the appointment of new members or the removal of existing members, shall be made by the Editor-in-Chief.

www.devos.uz

ISSN 3030-3907

AYOLLAR KUNDALIK POYABZALINING QULAYLIGINI OSHIRISH: YANGI KONSTRUKTORLIK-TEXNOLOGIK YECHIMLAR TAHLILI

Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro davlat texnika universiteti "Yengil sanoat muhandisligi va dizayni" kafedrasi
E-mail.: laylo.uzakova@mail.ru
Avezova Anoraxon Azimovna
Buxoro davlat texnika universiteti "Yengil sanoat muhandisligi va dizayni" kafedrasi
E-mail.anorakhon.avezova@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada ratsional poyabzal tushunchasi, uning shakllanish tarixi va zamonaviy holati xorijiy olimlarning ilmiy ishlari asosida tahlil qilingan. Ratsional poyabzal g'oyasi o'zi yangilik bo'lmasa-da, uning komfortlilik darajasini yanada oshirish maqsadida qo'llanilishi mumkin bo'lgan zamonaviy konstruktorlik, materialshunoslik va raqamli loyihalash yechimlari o'rganilgan. Tadqiqot natijasida ayollar ratsional poyabzali uchun taklif etilayotgan ilmiy yangilik - individual antropometrik ma'lumotlarga asoslangan moslashuvchan konstruksiya, gibrid material tizimi va bosimni boshqaruvchi "aqlli" taglik detali elementlarini birlashtirgan kompleks yondashuv sifatida shakllantirilgan.

Kalit so'zlar: ratsional poyabzal, komfortlilik, ergonomika, antropometriya, 3D skanerlash, gibrid materiallar, aqlli taglik detaili.

Аннотация. В статье проанализированы концепция рациональной обуви, история ее формирования и современное состояние на основе научных работ зарубежных ученых. Хотя идея рациональной обуви не нова, в ней изучены современные конструкторские, материаловедческие и цифровые проектные решения, которые могут быть использованы для дальнейшего повышения ее комфорта. В результате исследования было сформировано научное новшество, предлагаемое для рациональной женской обуви, гибкая конструкция, основанная на индивидуальных антропометрических данных, гибридной материальной системе и комплексном подходе, объединяющем элементы «умного» детали низа обуви управляющей давления.

Ключевые слова: рациональная обувь, комфорт, эргономика, антропометрия, 3D сканирование, гибридные материалы, "smart" стелька.

Abstract. The article analyzes the issue of improving the convenience of everyday women's shoes from the point of view of the concept of rational shoes. The formation of the concept of rational footwear, its ergonomic, anthropometric, hygienic and biomechanical requirements are generalized on the basis of scientific works of foreign and domestic researchers. Instead of a radical change in the concept of rational shoes in modern conditions, the prospects for its improvement with individual anthropometric data, 3D scanning and digital

design, hybrid materials, modular design and sensor pressure control elements are considered.

Keywords: rational shoes, everyday shoes, amenities, ergonomics, anthropometry, paws, 3D scanning, hybrid materials, modular design, smart insole, biomechanics.

KIRISH.

Zamonaviy poyabzal sanoatining rivojlanish tendensiyalari mahsulotning tashqi ko‘rinishi va modaga mosligini ta’minlash bilan cheklanmay, uning inson organizmiga ta’siri, ergonomik xususiyatlari, uzoq muddatli foydalanishdagi qulayligi va gigiyenik ko‘rsatkichlariga ham katta e’tibor qaratishni talab etmoqda. Ayniqsa, kundalik poyabzal inson tomonidan kun davomida bir necha soat davomida foydalanilishi sababli uning konstruksiyasi oyoq panjasining anatomik tuzilishi va biomexanik harakatlariga maksimal darajada mos bo‘lishi kerak.

Poyabzal sanoatida “ratsional poyabzal” tushunchasi yangi tushuncha emas. Uning shakllanishida tibbiyot, ortopediya, gigiyena, antropometriya va ergonomika sohalarida olib borilgan tadqiqotlar muhim o‘rin tutgan.

Mazkur maqolaning maqsadi ayollar kundalik ratsional poyabzalining qulaylilik ko‘rsatkichlarini oshirishga xizmat qiluvchi zamonaviy konstruktorlik va texnologik yechimlarni tahlil qilish hamda ularni yagona kompleks tizimga birlashtirish imkoniyatlarini ilmiy jihatdan asoslashdan iborat.

Poyabzal konstruksiyasining qulayligini belgilovchi eng muhim omillardan biri uning oyoq panjasi shakli va o‘lchamlariga mosligidir. Oyoq panjasi murakkab anatomik-biomexanik tizim bo‘lib, uning uzunligi, eni, tovon qismining kengligi, kaft-gumbaz balandligi, barmoqlar joylashuvi va boshqa parametrlar individual xususiyatlarga ega.

I. Krauss va hammualliflari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda ayollar va erkaklar oyoq panjalari o‘rtasidagi morfologik farqlar o‘rganilgan. Tadqiqotlarda oyoq shaklining jinsga bog‘liq xususiyatlari mavjudligi, shu jumladan panjaning nisbiy kengligi, tovon qismi, gumbaz balandligi va ayrim proporsional ko‘rsatkichlarda sezilarli tafovutlar mavjudligi qayd etilgan [1].

Bu holat ayollar poyabzalini loyihalashda faqat oyoq uzunligi yoki standart to‘liqlik parametrlaridan foydalanish yetarli emasligini ko‘rsatadi. Bir xil uzunlikdagi ikki oyoq panjasi ko‘ndalang o‘lchamlar, gumbaz balandligi va tovon konfiguratsiyasi bo‘yicha farq qilishi mumkin.

Ayollar kundalik poyabzali uchun bu masala yanada muhim, chunki uning konstruksiyasiga estetik talablar ham bevosita ta’sir qiladi. Tor tumshuq, yuqori poshna, taglikning haddan tashqari qattiqligi yoki poyabzal ichki hajmining anatomik xususiyatlarga mos kelmasligi uzoq muddat foydalanilganda noqulaylikni kuchaytiradi. Shuning uchun zamonaviy ratsional poyabzal

ISSN 3030-3907

konstruksiyasini ishlab chiqishda antropometrik ma’lumotlarni chuqurroq differensiallashtirish zarur[2].

Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi poyabzal loyihalash jarayoniga yangi yondashuvlarni olib kirdi. Oyoq panjasini 3D skanerlash orqali qisqa vaqt ichida uning uch o‘lchamli geometrik modelini hosil qilish mumkin.

An’anaviy antropometrik o‘lchashlarda oyoq uzunligi, eni, aylanasi va ayrim balandlik parametrlariga e’tibor berilsa, 3D skanerlash oyoq sirtining murakkab fazoviy shaklini ham raqamlashtirish imkonini beradi. Olingan ma’lumotlar asosida oyoq panjasining individual yoki tipologik modeli yaratilishi mumkin[3].

Bunday yondashuv individual buyurtma asosida poyabzal ishlab chiqarish bilangina cheklanmaydi. Aksincha, katta hajmdagi 3D antropometrik ma’lumotlar bazasini shakllantirish ommaviy ishlab chiqarish uchun ham anatomik jihatdan asoslangan yangi tipologik qoliplar qatorini yaratish imkonini beradi.

Haddan tashqari qattiq taglik oyoqning tabiiy bukilishiga qarshilik ko‘rsatishi mumkin. Juda yumshoq taglik esa tayanch barqarorligini kamaytirishi ehtimoli mavjud. Demak, optimal yechim materialning qattiqligi, elastikligi, qalinligi va taglik geometrik profilining o‘zaro muvofiqligini ta’minlashdan iborat.

Taglik profilini biroz yumaloqlashtirish yurish vaqtida oyoqning tovondan panjaning old qismiga o‘tishini yengillashtirishi mumkin. Bunday konstruktiv yechim tabiiy “dumalash” mexanizmini qo‘llab-quvvatlab, ayrim zonalarga tushadigan yukni qayta taqsimlash imkoniyatiga ega.

Poyabzalning qulayligini oshirishda material tanlash hal qiluvchi ahamiyatga ega. Biroq zamonaviy poyabzal uchun barcha zarur xususiyatlarni bir vaqtning o‘zida ta’minlaydigan yagona “ideal” material mavjud emas.

Shu sababli ayollar ratsional poyabzali uchun gibrid material tizimini qo‘llash maqsadga muvofiq.

Taklif etilayotgan tizimda poyabzalning har bir zonasi bajaradigan funksiyasiga qarab material tanlanadi. Ustki detalning oyoq bilan faol deformatsiyalanadigan zonalarida elastik va gigiyenik materiallardan, shakl barqarorligi zarur bo‘lgan zonalarda esa mustahkamroq materiallardan foydalanish mumkin.

Ichki detallarda namlikni boshqaruvchi va teri bilan kontaktda qulaylikni ta’minlovchi materiallardan foydalanish maqsadga muvofiq. Taglik tizimida esa zarba energiyasini yutuvchi ko‘pikli materiallar, tayanch barqarorligini ta’minlovchi nisbatan qattiq qatlamlar va yeyilishga chidamli tashqi qatlam birlashtirilishi mumkin[4].

Qayta ishlangan poliester va boshqa ikkilamchi xomashyolardan foydalanish ekologik barqarorlikni ta’minlash nuqtai nazaridan ham istiqbolli hisoblanadi. Zamonaviy tadqiqotlar poyabzal taglik materiallarining xizmat muddatini

ISSN 3030-3907

uzaytirish va ekologik ko‘rsatkichlarini yaxshilash yo‘nalishidagi texnologik imkoniyatlar mavjudligini ko‘rsatmoqda [5].

Kundalik poyabzal turli ekspluatatsion sharoitlarda foydalaniladi. Iste’molchi bir kun davomida uzoq yurishi, transportda harakatlanishi, ofisda uzoq vaqt o‘tirishi yoki zinapoyalardan foydalanishi mumkin. Bunday sharoitlarning har birida oyoqqa tushadigan yuk va qulaylik talablari farqlanadi.

Shu sababli poyabzalning ayrim funksional elementlarini almashtirish yoki sozlash imkonini beradigan modulli-transformer konstruksiya taklif etiladi.

Bunda ichki anatomik qo‘shimcha, amortizatsion modul yoki ayrim taglik elementlarini iste’molchining ehtiyoji va foydalanish sharoitiga qarab almashtirish imkoniyati yaratiladi.

So‘nggi yillarda rivojlanayotgan istiqbolli yo‘nalishlardan biri poyabzal ichki tagligiga sensorli elementlarni integratsiya qilishdir. Bunday “aqlli” pataklar oyoq panjasining tayanch yuzasidagi bosimini aniqlash, yurish parametrlarini kuzatish va to‘plangan ma’lumotlarni raqamli shaklda tahlil qilish imkoniyatini beradi.

O‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy poyabzal qulayligini oshirish bo‘yicha ilmiy ishlarda antropometriya, materialshunoslik, biomexanika, raqamli loyihalash va sensor texnologiyalari bo‘yicha katta hajmdagi natijalar mavjud.

Yuqorida bayon etilgan tahlil va nazariy asoslar natijasida ishning ilmiy yangiligi quyidagi holatlarda ifodalanadi:

1. Ayollar kundalik ratsional poyabzalini loyihalashda mahalliy antropometrik ma’lumotlar va oyoq panjasining 3D geometrik parametrlarini klasterlash asosida differensiallashtirilgan qolip o‘lchamlari tizimini shakllantirish taklif etildi.

2. Poyabzal detallarining funksional vazifalaridan kelib chiqib, tabiiy, ko‘pikli, namlikni boshqaruvchi va ekologik barqaror materiallarni maqsadli kombinatsiyalashga asoslangan gibrid material tizimining konseptual modeli ishlab chiqildi.

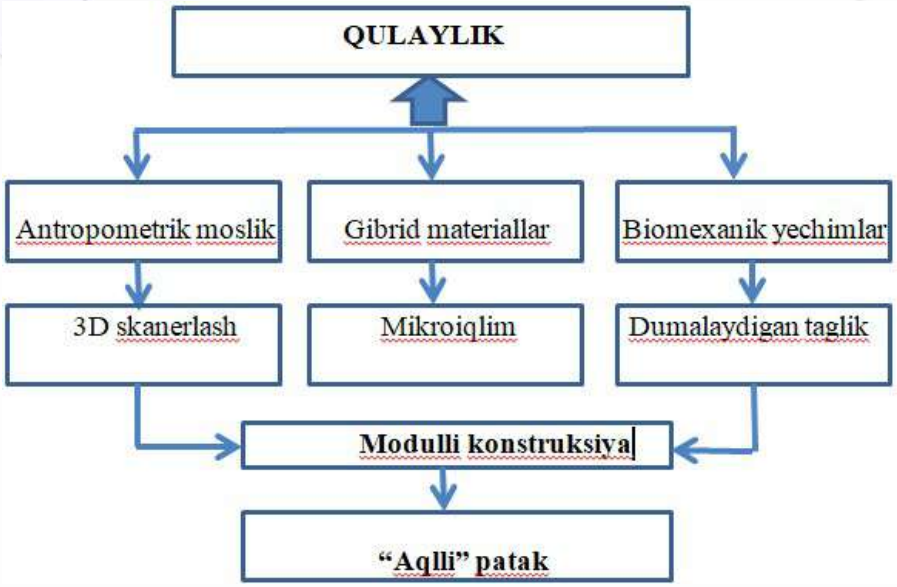
3. Turli ekspluatatsion sharoitlarga moslashtirish hamda poyabzalning xizmat muddatini uzaytirish maqsadida almashtiriladigan funksional elementlarga ega modulli-transformer konstruktiv yechim asoslandi.

4. Oyoq panjasidagi bosim taqsimotini aniqlash va poyabzalni individual sozlash uchun sensorli “aqlli” patakdan qayta aloqa elementi sifatida foydalanish imkoniyati taklif etildi.

5. Poyabzal ichki mikroiqlimini tartibga soluvchi passiv ventilyatsiya, biomexanik yukni optimallashtiruvchi taglik profili, individual anatomik moslik va

ISSN 3030-3907

sensorli nazoratni yagona ratsional poyabzal tizimida birlashtirish g‘oyasi shakllantirildi.



1-rasm. Ayollar kundalik poyabzali qulayligini shakllantiruvchi konstruktiv-texnologik omillarning o‘zaro bog‘liqlik sxemasi

Taklif etilayotgan ilmiy yondashuvning asosiy xususiyati alohida texnologik yangiliklarni yaratishdan ko‘ra, mavjud va istiqbolli yechimlarni ayollar kundalik poyabzalining qulayligini oshirish maqsadida o‘zaro bog‘langan yagona tizim sifatida shakllantirishdan iborat.

Modulli konstruksiya ayrim funksional elementlarni almashtirish orqali mahsulotning xizmat muddatini uzaytirishga yordam beradi. Sensorli elementlardan foydalanish esa oyoq panjasining yuklanishi to‘g‘risidagi obyektiv ma’lumotlarni olish va shu asosda konstruksiyani moslashtirish imkonini beradi.

Bunday yondashuv poyabzal ishlab chiqarish korxonalari uchun ham istiqbolli. Raqamli antropometrik ma’lumotlar bazasi va parametrik qolip modellarining yaratilishi kelajakda ommaviy ishlab chiqarish bilan individual moslashtirish o‘rtasidagi texnologik tafovutni kamaytirishi mumkin.

O‘tkazilgan ilmiy adabiyotlar va zamonaviy konstruktorlik-texnologik yechimlar tahlili ayollar kundalik poyabzalining komfortlilik darajasini oshirish ko‘p omilli vazifa ekanligini ko‘rsatdi.

Ratsional poyabzal konsepsiyasining asosiy tamoyillari ilmiy va amaliy jihatdan shakllangan bo‘lsa-da, zamonaviy raqamli texnologiyalar, yangi materiallar va sensorli tizimlarning rivojlanishi ushbu konsepsiyani yangi sifat bosqichiga olib chiqish imkoniyatini yaratmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Menz H.B., Bonanno D.R. Footwear comfort: a systematic search and narrative synthesis of the literature // Journal of Foot and Ankle Research. – 2021. – Vol. 14. – Art. 63.

ISSN 3030-3907

2. Krauss I., Grau S., Mauch M., Maiwald C., Horstmann T. Sex-related differences in foot shape // Ergonomics. – 2008.
3. An Innovative Approach to Enhance the Durability and Sustainability of Shoe Insoles // Sustainability (MDPI). – 2024. – Vol. 16. – Art. 9195.
4. Узакова Л.П., Хакимова Ш.К. Анализ методов и средств повышения комфортности повседневной обуви // Вестник науки. – 2022. – Т. 4. – № 3 (48). – С. 204–209.
5. Мусаев С.С., Узакова Л.П., Абдурахманова Ф.А. Разработка рациональной конструкции профилактической обуви: монография. – Ташкент.
6. Uzoqova L.P. Poyabzal qulayligini belgilovchi omillarning ilmiy asoslari // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy-texnikaviy jurnali. – 2025. – № 3. – B. 217–221.

ISSN 3030-3907