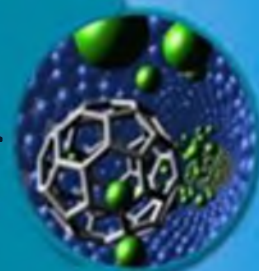




FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI



2
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori

Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:

MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), professor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

Bosh muharrir: DO'STOV H.B. – kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.
Musahhih: Barakayeva D.F.

FAN VA TEXNOLOGIYALAR
TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti

Tel: 0(365) 223-92-40

Faks: 0(365) 223-78-84

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

MUNDARIJA – CONTENT

TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JHOZLAR	
Kayumov U.E., Pardayeva Sh.S., Istamov M.F. Konchilik sanoatida qo‘llaniladigan markazdan qochma nasoslarning ekspluatatsiyasining xususiyatlari	5
Majitov J.A., Narzulleyev M.N. Yakka iste‘molchilarga mo‘ljallangan biogaz qurilmasining tajriba tadqiqotlari.....	12
Fattoyev F.F., Hamidov A.X. o‘zbekiston respublikasida standartlashtirish bo‘yicha texnik qo‘mitalarning faoliyatini baholashda xalqaro tajribalarning o‘rni va ahamiyati.....	22
Taslimov A.D., Raximov F.M., Norqulov A.O. Navoiy shahar transformator podstansiyalarida faza balanslashni joriy etish bo‘yicha ustuvorlashtirish modeli.....	32
Mavlonova I.R. Pilla losi va sannohidan momiq olish hamda qayta ishlash istiqbollari.....	38
Narziev M.S., Axmedov V.N., Mavlonova I.R., Qodirov M.M. Pilla losini qo‘shimchalardan va seritsindan tozalashda tabiiy komponentlarni qo‘llash texnologiyasi.....	44
Мусурмонов И.М., Рахматова С.Ф., Жумаев А.А., Жумаева Н.К. Результаты исследования структурного состояния износостойких белых чугунов.....	48
Yusubaliyev A., Sharipov Sh.N. Beda urug‘ligini elektr maydonida ekishga tayyorlashning ayrim tadqiqot natijalari	54
KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR	
Шарипбаев С.С. Влияние морфологии фотоанодов DSSC на характеристики фотоэлектрических преобразователей.....	58
Berdiyev D.M., Liang Zhenglong., Ibroximova M.M. Nikel asosli olovbardosh qotishmani qayta eritishda xossalarga ta’siri.....	63
Hamroyev O.O., Sattorov M.O., Ochilov A.A. Kimyoviy ishlov berish orqali olingan quduq mahsulotiga deemulgatorning xlorid kislotasi ishtirokida ta’sirining samaradorligini tadqiq etish..	68
Maxmudov M.J., Ne‘matov X.I., Shoymardonov O‘.B. Gazlarni absorbsion quritishda qo‘llaniluvchi glikollarning asosiy xossalari tavsifi va jarayonning samaradorligiga ta’sir etuvchi omillar tahlili.....	77
Xo‘jaqulov A.F., Rasulov U.A., Raximov Z.Z. Navbaxor koni bentonitini sulfat kislotasi bilan faollanishi.....	81
Жумаева А.А., Амонов М.Р. Базальт асосида олинган ПВХ композицияларнинг термик барқарорлигини ўрганиш.....	87
Фозилов С.Ф., Махмудов М.Ж., Муртазаев Ф.И. Маҳаллий паст октанли автомобил бензинининг физик-кимёвий хossalари ва унинг бензол сақлаган фракциясини аниқлаш..	92
Sharipov N.Z., Fazlitdinov J.R. Ko‘mir yoqilg‘isi yonadigan tizimlardan chiqayotgan zararli tutun gazlarini tozalash texnologiyasi.....	99
Саатов С.К., Шарипов К.К. Полевые исследования по оценке скорости износа стенки трубопровода в процессе эксплуатация.....	104
Джураева Г.Х., Тошқобилов Ж.Ш., Абдурахимов И.Э. Синтез моноциклических ароматических углеводов.....	110
Toshpulatov D.T., Abdumuminova O.B., Xushvaqtoev I.G‘., Pardaboyeva M.T., Toshtemirov A.Sh., Tashpulatov X.Sh. [Co(tmphen) ₃](PF ₆) ₂ gomoleptik kompleksning tuzilishini o‘rganish.....	114
Bokiyeva Sh.K. Konlardagi qatlam suvlarini tozalashda adsorbentlar olish texnologiyasi.....	118

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA

Murodov K.J. Yo‘lning sun‘iy notekislik qismiga birlashtirilgan mexanik-quyoshli gibrid qurilma yordamida elektr energiyasi ishlab chiqarish.....	123
Бафоев Д.Х. Повышение эффективности упрочнения деталей из титановых сплавов.....	127
Boixanov Z.U. Asinxron motorlarning elektromagnit holatini aniqlash va monitoring qilish usullari.....	135
Juraqulov A.X. O‘zbekiston iqlim sharoitlari uchun fokuslovchi quyosh kollektorlarini ishlab chiqish.....	139
Makhmudov M.I., Kushshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. The effect of dust accumulation on the efficiency of solar panels and methods for its detection.....	146
A‘zamov S.S. On-Grid quyosh fofoelektrik sistemasi energiya samarador ko‘rsatkichlarini tadqiqi.....	150
Nizomov J.A. Asinxron motorning MATLAB immitasion modeli orqaliy turli xil ish rejimlarini kuzatish.....	155
Bafojev D.X. Materiallar sirtida ko‘p elementli qoplamalar hosil qilish.....	160
Nizamov. J.A. Sun‘iy neyron tarmog‘i yordamida asinxron motorlarning nosozliklarni monitoring qilish va diagnostika qilish.....	166
Xaydarov X.M. Quyosh panellaridan ta‘minlangan elektr tarmoqlaridan ta‘minlanadigan nasos qurilmalari ish rejimlari va energiya iste‘mol dinamikasini yil davomida mavsumiy o‘zgarishi...	172
Murodov K.J. Vertikal suyuqlik oqimlari asosida binolarda energiya ishlab chiqarishning yangi yondashuvi.....	177
Тоиров З., Сайфиддинов Қ.Э. Анализ ветрового энергетического потенциала в бухарской области республики узбекистан с использованием распределения Вейбулла....	181
Sharipov J.O., Begmurodov A.F. Detallarni korroziya bardoshlilikini oshirish uchun zamonaviy yechim va uni qo‘llash jarayoni.....	188
Mirzamaxmudov U.A., Sharibayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurti urug‘chiligida kapalak chiqarishni sinxronlashtiruvchi LED fotoperiod moslamasining elektrotexnik asoslari.....	192

INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR

Rakhmonov I.U., Niyozov N.N., Nematov L.A. Investigation of insulation degradation mechanisms in centralized inverters and development of efficient data exchange methods in wireless sensor networks.....	197
Xamroyev X.X., Bibutov N.S., Xabibov F.Yu. “Materiallar qarshiligi” kursida masalalarni kompyuterli modellashtirish.....	202
Rakhmonov I.U., Kurbonov N.N., Nematov L.A. Parameter optimization of medium- and short-term forecasting systems of lightning activity.....	208
Sharifbaev A.N. Improving retrieval-augmented generation pipelines through knowledge graph integration.....	213

OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI

Axmedova M.B. Ikkilamchi mahalliy xomashyolardan xamirturush tayyorlash usullari.....	220
Ravshanov S.S., Shaxriddinov F.F., Suyunova L.A., Karimov D.T. Kompozit nonlarning oziqaviy tarkibi, xamir reologiyasi va sensor xususiyatlari.....	224
Ибрагимов А.К., Махмудов Р.А. Анализ химического состава и функционально-технологических свойств ингредиентов сырья для приготовления майонеза.....	229

Kuliyev N.Sh. Ko‘pik va emulsion strukturalarning shakllanishida meva va sabzavot sharbati komponentlarining ishtiroki.....	236
Kurbanov M.T., Axmedova M.B. Soya siqilmasidan parrandalar uchun ekologik toza omuxta yem tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish.....	245
Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование влияния воздействия электромагнитного поля на сохранность и показатели качества местных сортов томатов...	249
Yoqubov M.E., Khaitov R.A. Environmentally efficient helioconvective technology for dehulling pumpkin seeds.....	260
Mahmudov M.S., Mamajanov G‘.O., Toshmatov Y.R. <i>Phragmites communis trin</i> o‘simligidan ishqorli va kislotali usulda olingan sellyuloza namunalarning termik analizi	266
Турсунова Н.Н. Общая характеристика сои и основные направления использования соевых продуктов.....	270

TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI

Amonov A.R, Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qayishqoq tayanchlari bo‘lgan bosh valning kritik tebranishlari tahlili.....	278
Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ignaning ta‘sirini vertikal tebranishdagi chastotasining tahlili.....	282
To‘raqulova B.B., Temirova G.I., Toshpo‘latova G.R. An‘anaviy naqsh va bezaklarni modernizatsiya qilishning usullari.....	285
Нигматова Ф.У., Эргашева Н.Дж., Кодирова Д.Х., Шомансурова М.Ш., Музаффарова Ф. Ретроспективные исследования современного дизайна меховой одежды за период 1980-2025 гг	292
Jumaniyazov K., Salimov Sh.H., Nazarov R.A. Pnevмомеханик yigirish mashinasida sifatli ip ishlab chiqarish tasnifi	299
Bebutova N.N., Qiyomova S.I. Sanoat tarmoqlarida ekspluatatsiya talablarini hisobga olgan holda maxsus kiyimni takomillashtirish bo‘yicha tavsiyalar.....	303
Мухаммедова М.О. Научные основы выбора материалов для ортопедической обуви и внутренних стелек при повреждениях голеностопного сустава.....	310
Nazirov R.R., Abdurahmonov O.SH., Qurbonov A.B. 5LP rusumli linterga tajriba arra oraliq qistirmalarini tayyorlash va tajribalarning metodik uslublari	313
Мухаммедова М.О., Ахмедов Ж.Ж. Распределение биомеханических нагрузок в конструкции ортопедической обуви и их влияние на конструктивные элементы.....	317
Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Очиллов М.М., Эрдонов А.М., Пардаев Б.Ч. Чигит элеватори учун лентали конвейерини ишлаб чиқаришдаги тажриба-синов натижалари.....	322
Узакова Л.П., Авезова А.А. Выбор материала для подкладки женской модельной обуви: требования, свойства, современные решения.....	326
Mardonov S.E., Muxtorova Z.N. Qatlamlarni biriktirish usulining ikki qatlamli to‘qimalarning fizik-mexanik xossalariga ta‘sirini aniqlash.....	331
Rayimberdiyeva D.X., Nabidjanova N.N. Tikuv sexlarida texnologik jarayonlarni loyihalashni takomillashtirish.....	335
Sharifbayev R.N., Obidov A.A. Pilla navlarini ajratuvchi adaptiv mexatronik tizim yaratish....	340
Ержанова Д.Ж., Мардонов С.Э. Инновационные подходы к проектированию трикотажных полотен с заданными эластическими свойствами для одежды сегмента 0–3 года	347
Ботиров А., Рахимов А., Шарипбаев Н. Использование ультразвуковой технологии для совершенствования процессов размотки коконов в шелковом производстве.....	351
Dehqonov G‘., Sharifbayev N.Yu., Murodov R.S. Ipak qurtini parvarishlash texnologiyasi va qurtxonalarda mikroiklim sharoitlarini ta‘minlash masalalari.....	357

Ubaydova V.E., Abbosova M.O. Homilador ayollar uchun transformatsiyalanuvchi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqish va uning funksional samaradorligini baholash.....	361
Rosulov R.X. Qoziqli barabanlarda qayishqoq elementlarni qo'llashni nazariy tadqiq qilish.....	370
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Ахмедов К.И., Мукимов М.М. Трикотаж тўқималари тузилиши ва калинлиги ўзгаришини иссиқлик сақлашда вақтга боғлиқлик ҳолатини назарий тадқиқи.....	373
Qodirova S.X., Abdullayeva G.Sh. Milliy naqshlarning arxitekturada qo'llanilishi va ularning qiyosiy tahlili.....	379
Sayidova M.X. Harakat energiyasidan quvvatlanuvchi aqlli isituvchi kombinezon..	384
Do'stova F.X. Turli navlardagi paxtalarni tozalashdagi mavjud texnologiyalar tahlili.....	387
ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR	
Fayazova D.S. Autizm bo'lgan talabalarning til o'rganishdagi xususiyatlari.....	392
Sharipova Sh.N. Oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar asosida texnik tafakkurni rivojlantirish usullari.....	395
Isxakov M.M. Axborot-kutubxona xizmati ko'rsatishda yangi innovatsiyalarni joriy qilish....	399
Sidiqova N.N. Ingliz va o'zbek tillarida milliy koloritni ifodalovchi frazeologik birliklarning lingvistik xususiyatlari.....	404
Саидова А.С. Таълим трансформацияси жараёнида бўлажак мутахассисларнинг касбий компетентлигини ривожлантириш методикаси.....	408
Hikmatov N.I. Innovatsion qurilish materiallari.....	412
Мухаммадов С.К., Илясов А.Т., Пахратдинов. А.А. Бухоро шаҳридаги “Абдуллахон” мадрасаси биносининг техник ҳолатини кучлантириш бўйича таҳлил ва тавсиялар.....	416
Tursunova N.N. Kasb-hunar ta'limi tizimida “Mehnat muhofazasi va xavfsizlik texnikasi” fanini o'qitishda zamonaviy ta'lim metodlarini qo'llash.....	420
Samadova R.A., Gafurova N.T., Xikmatov N.I. O'zbekistonning ijtimoiy-iqtisodiy siyosatida xotin - qizlarga oid insonparvarlik qarorlarining ahamiyati.....	426
Ортикова Г.Ш., Нурмухаммедова Б.И. Оценка состояния финансирования международной торговли в республике Узбекистан.....	430
Баракатова Д.А. Рус адабиётида танқидий реализм асосчиси.....	434
Мустақимова Қ.С. “Шоирлар одам атоси” ҳақида.....	437
Раупова М.Х. Динамические задачи в формулировке квадратичной неограниченной бинарной оптимизации (QUBO) и их квантовые решения.....	441
EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI	
Xolova Sh.A. Ecological efficiency of introducing “green technologies” into industry.....	447
Axmedova M.B. Maishiy qattiq chiqindilar asosidagi xomashyolardan ekologik toza va iqtisodiy samaradorligi yuqori mahsulotlar ishlab chiqarish.....	451
QUTLOV	
Фозилов Садриддин Файзуллаевич – 60 ёшда. Етук олим ва жонкуяр устоз.....	456

3. Omonov F.B., Yuldashov D.A., Sulaymonov R.Sh., Lugachev A.Ye. Linternaya mashina. Patent RUz. na poleznyuyu model № FAP 01133// Ofitsialnyy vestnik, 2016, № 9.
4. Kushakeev B.Ya., Sulaymonov R.Sh., Lugachev A.Ye., Mangutov R.A., Kilichev A.J. Voroshitel dlya lintera. Patent RUz. na poleznyuyu model № FAP 00709// Ofitsialnyy vestnik, 2012, № 3.
5. O.Sh.Abdurahmonov, A.B.Qurbonov. 5LP rusumli linterni takomillash maqsadida ilmiy tadqiqot yo'nalishini asoslash. Scientific-technical journal (STJ FerSTU, FarDTU ITJ, NTJ FerGTU, 2025, T.29, №5).
6. Qurbonov A.B., Abdurahmonov O.Sh., Safarov N.K. 5LP rusumli linterini ish ko'rsatkichlarini yaxshilash maqsadida takomillashtirish yo'llari. "O'zbekiston yengil sanoati raqobatbardoshligini oshirish dolzarb masalalari: innovatsion yechimlar va raqamli integratsiya" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani, Namangan 2025-yil 23-24-oktabr.
7. Abdurahmonov O.Sh., Artikova D.I., Qurbonov A.B. UCHDM mashinasini laboratoriya stendida o'tkazilgan dastlabki tajribalar natijalari. "O'zbekiston yengil sanoati raqobatbardoshligini oshirish dolzarb masalalari: innovatsion yechimlar va raqamli integratsiya" mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani, Namangan 2025-yil 23-24-oktabr.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК В КОНСТРУКЦИИ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Мухаммедова М.О., Ахмедов Ж.Ж.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. В статье рассматриваются особенности распределения биомеханических нагрузок в конструкции ортопедической обуви и их влияние на основные конструктивные элементы изделия. Проанализированы закономерности формирования статических и динамических нагрузок в процессе ходьбы, а также изменения плантарного давления при патологиях голеностопно-пяточного комплекса. Показано, что неравномерное распределение биомеханических нагрузок приводит к локальным перегрузкам стопы, снижению стабилизирующей функции обуви и уменьшению её ортопедической эффективности.

Ключевые слова: ортопедическая обувь; биомеханические нагрузки; распределение плантарного давления; конструктивные элементы; голеностопно-пяточный комплекс; стабилизация стопы; эргономика обуви

DISTRIBUTION OF BIOMECHANICAL LOADS IN ORTHOPEDIC FOOTWEAR DESIGN AND THEIR INFLUENCE ON STRUCTURAL ELEMENTS

Mukhammedova M.O., Akhmedov J.J.

Bukhara state technical university.

Abstract. This article analyzes the characteristics of biomechanical load distribution in orthopedic footwear design and its influence on the main structural elements of the shoe. The effects of static and dynamic loads occurring during gait on plantar pressure distribution, as well as changes in these processes in patients with ankle-hindfoot pathologies, are examined. It is shown that improper distribution of biomechanical loads leads to localized overloads of the foot, reduced functional stability, and increased pain symptoms.

Keywords: orthopedic footwear; biomechanical loading; plantar pressure distribution; structural elements; ankle-hindfoot complex; foot stabilization; footwear ergonomics.

Введение. В последние годы наблюдается устойчивый рост числа пациентов с патологиями стопы и голеностопного сустава, связанными с травмами, дегенеративными изменениями, врожденными деформациями и нарушениями биомеханики ходьбы. В этих условиях ортопедическая обувь рассматривается как важнейшее средство медицинской реабилитации, профилактики осложнений и повышения качества жизни пациентов.

Одной из ключевых задач при проектировании ортопедической обуви является обеспечение рационального распределения биомеханических нагрузок, возникающих в процессе статической и динамической опоры. Нерациональное распределение плантарного давления и ударных нагрузок приводит к локальным перегрузкам отдельных зон стопы, ускоренному утомлению мышечно-связочного аппарата, болевому синдрому и снижению эффективности ортопедического изделия.

Современные исследования в области биомеханики доказывают, что конструктивные параметры ортопедической обуви - форма колодки, конфигурация стельки, жёсткость и структура подошвы, система фиксации - оказывают прямое влияние на перераспределение нагрузок и стабилизацию опорно-двигательного аппарата нижней конечности. Однако до настоящего времени остаётся актуальной проблема комплексного учёта биомеханических факторов при конструировании ортопедической обуви для пациентов с нарушениями голеностопно-пяточного комплекса.

В связи с этим целью настоящей статьи является анализ закономерностей распределения биомеханических нагрузок в ортопедической обуви и оценка их влияния на основные конструктивные элементы изделия с позиции повышения функциональной эффективности и ортопедического эффекта.

Проблемы биомеханики стопы и распределения нагрузок при ходьбе занимают важное место в исследованиях, посвящённых проектированию ортопедической обуви. По данным научных источников, рациональное распределение плантарного давления является ключевым фактором обеспечения устойчивости, амортизации и функциональной эффективности системы «стопа – голеностопный сустав – нижняя конечность» [1,2].

Исследования биомеханики походки показывают, что в нормальных условиях нагрузка фазово перераспределяется от пяточного отдела к среднему и переднему отделам стопы. Продольный и поперечный своды при этом выполняют амортизирующую функцию, снижая пиковые ударные нагрузки [3,4]. При деформациях стопы, нестабильности голеностопного сустава и посттравматических изменениях физиологическое распределение нагрузок нарушается, что приводит к локальным перегрузкам и болевому синдрому [5,6].

В ряде работ подчёркивается, что ортопедическая обувь эффективно корректирует нарушенную биомеханику за счёт перераспределения нагрузок и стабилизации суставов нижней конечности [7]. Особое внимание уделяется ортопедическим стелькам, которые способствуют снижению максимальных значений плантарного давления и улучшению параметров походки [8,9].

Исследования конструктивных элементов ортопедической обуви показывают, что форма колодки, жёсткость задника и параметры подошвы существенно влияют на стабилизацию пяточного отдела и ограничение патологических движений в голеностопном суставе [10]. Подошва рассматривается как основной элемент демпфирования ударных нагрузок, при этом оптимальное сочетание упругости и амортизирующих свойств материалов повышает ортопедический эффект изделия [11].

Современные публикации также указывают на важность выбора материалов с заданными физико-механическими характеристиками. Использование многослойных и композиционных структур позволяет регулировать распределение напряжений и повышать комфорт эксплуатации обуви [12]. В то же время чрезмерная жёсткость или избыточная мягкость материалов может снижать стабилизирующую эффективность конструкции.

Таким образом, анализ литературных источников показывает, что, несмотря на значительное количество исследований, вопросы комплексного влияния биомеханических нагрузок на взаимодействие всех конструктивных элементов ортопедической обуви требуют дальнейшего научного обоснования. Схема (Рис. 1) иллюстрирует фазовое перераспределение биомеханических нагрузок в пяточной, средней и передней зонах стопы в процессе

шага. Показано влияние нарушений голеностопно-пяточного комплекса на увеличение локальных пиков плантарного давления.

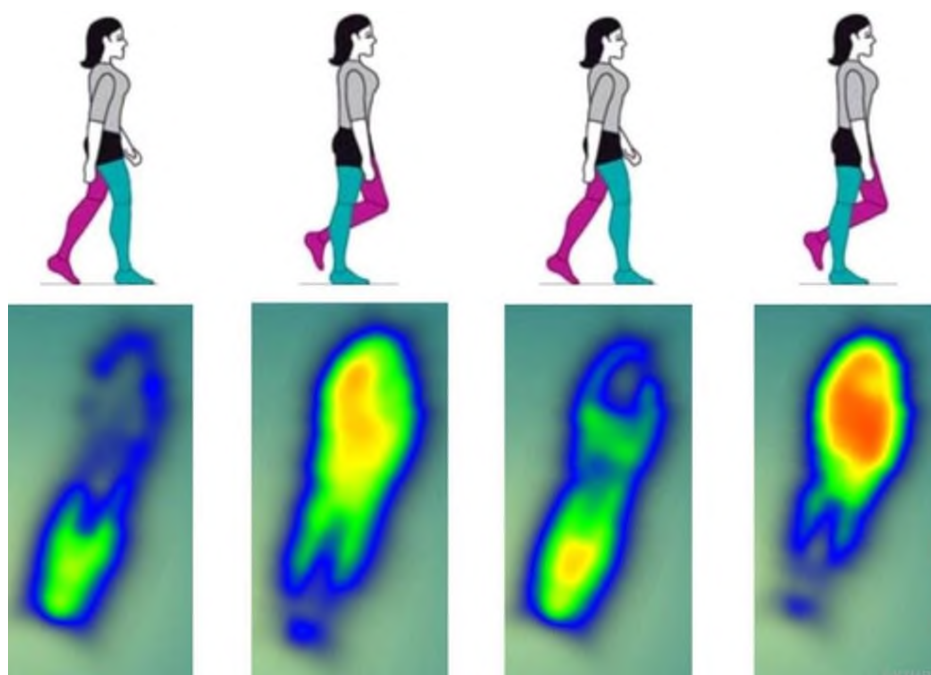


Рис. 1. Схема распределения биомеханических нагрузок по зонам стопы при ходьбе

Материалы и методы исследования. В ходе исследования были применены методы биомеханического анализа, конструктивного моделирования и сравнительной оценки ортопедической обуви для подростков. Объектом исследования являлись конструктивные элементы ортопедической обуви, включая стельку, подошву и верхнюю часть, а также особенности распределения биомеханических нагрузок на стопу в процессе ходьбы.

Для анализа биомеханических нагрузок использовались данные плантарного давления, полученные при ходьбе в стандартных условиях. Исследование проводилось с учётом фаз шага - опорной и переносной, с регистрацией распределения давления в пяточной, средней и передней зонах стопы. Оценка локальных пиков плантарного давления позволила определить зоны максимальной нагрузки и выявить влияние конструктивных параметров обуви на перераспределение усилий.

Конструктивные элементы ортопедической обуви анализировались с точки зрения их влияния на стабилизацию голеностопного сустава и ограничение патологических движений. Особое внимание уделялось форме колодки, жёсткости задника, параметрам подошвы, а также упруго-амортизирующим свойствам используемых материалов. Для оценки демпфирующих характеристик подошвы рассматривалось оптимальное сочетание упругости и амортизации, обеспечивающее снижение ударных нагрузок при контакте стопы с опорной поверхностью.

Сравнительный анализ проводился между традиционной и упрощённой конструкциями ортопедической обуви. В качестве критериев оценки использовались показатели распределения плантарного давления, стабильности стопы, эргономических характеристик и функционального комфорта. Результаты анализа обрабатывались методами качественной и количественной оценки с последующим сопоставлением полученных данных.

Графические материалы и схемы распределения биомеханических нагрузок использовались для наглядной интерпретации результатов и подтверждения эффективности предложенных конструктивных решений. Применённые методы позволили комплексно

оценить влияние ортопедической обуви на биомеханику стопы и обосновать целесообразность использования упрощённых конструкций в практике.

Таблица 1.

Характеристики распределения биомеханических нагрузок при ходьбе

Показатель	Традиционная обувь	Ортопедическая обувь
Максимальное давление в пяточной зоне, кПа	Высокое	Сниженное
Максимальное давление в средней зоне, кПа	Среднее	Оптимизированное
Максимальное давление в передней зоне, кПа	Высокое	Сниженное
Равномерность распределения нагрузки	Низкая	Повышенная
Стабилизация голеностопного сустава	Недостаточная	Улучшенная

Данные, представленные в таблице 1, отражают сравнительную характеристику распределения биомеханических нагрузок на стопу при ходьбе в традиционной и ортопедической обуви. Анализ показателей свидетельствует о том, что применение ортопедической обуви способствует снижению максимальных значений плантарного давления в пяточной и передней зонах стопы, которые являются наиболее нагруженными в процессе шага.

В средней зоне стопы при использовании ортопедической обуви отмечается оптимизация распределения давления, что указывает на более равномерное включение продольного свода в опорную фазу шага. Повышение равномерности распределения нагрузки снижает вероятность формирования локальных пиков давления и уменьшает риск перегрузки отдельных анатомических зон стопы.

Особое значение имеет улучшение стабилизации голеностопного сустава при использовании ортопедической обуви. Это обусловлено конструктивными особенностями обуви, направленными на ограничение патологических движений и обеспечение устойчивого положения стопы при опоре. Полученные результаты подтверждают целесообразность применения ортопедической обуви для коррекции биомеханических нарушений и снижения ударных нагрузок при ходьбе.



Рис. 2. Слоистая конструктивная структура упрощённой ортопедической обуви для подростков

На рисунке 2 представлена слоистая (разнесённая) конструкция упрощённой ортопедической обуви для подростков, в которой наглядно показано поэтапное расположение основных конструктивных элементов. Конструкция включает верх обуви, анатомическую стельку, амортизирующие и стабилизирующие промежуточные слои, а также несущую подошву.

Анатомическая стелька выполнена с учётом формы продольного свода стопы и предназначена для перераспределения биомеханических нагрузок по опорной поверхности. Амортизирующий слой способствует снижению ударных нагрузок при контакте стопы с опорой, что уменьшает пиковые значения плантарного давления и снижает нагрузку на голеностопно-пяточный комплекс.

Стабилизирующие элементы конструкции обеспечивают устойчивое положение стопы в обуви и ограничивают патологические движения в голеностопном суставе. Подошва выполнена с учётом требований упругости и износостойкости, что позволяет сохранить баланс между комфортом и функциональной надёжностью обуви при ходьбе.

Представленная слоистая конструкция демонстрирует рациональное сочетание функциональных элементов ортопедической обуви, обеспечивающее повышение биомеханической эффективности, эргономического комфорта и адаптацию изделия к условиям повседневного использования подростками.

В настоящей научной работе комплексно рассмотрены вопросы упрощения конструкции ортопедической обуви для подростков и повышения её биомеханической эффективности. В ходе исследования проведён анализ основных функциональных элементов обуви - верха, стельки и подошвы - с учётом анатомо-физиологических особенностей стопы подростков и биомеханических нагрузок, возникающих в процессе ходьбы.

Полученные результаты показали, что применение упрощённой ортопедической конструкции способствует снижению избыточных нагрузок на голеностопно-пяточный и плюснефаланговый суставы, а также уменьшению пиковых значений плантарного давления. За счёт рационального сочетания амортизирующих и стабилизирующих элементов обеспечивается более равномерное распределение нагрузок по опорной поверхности стопы и повышение устойчивости при опоре.

Анатомически адаптированная стелька и оптимизированная форма подошвы способствуют сохранению физиологического положения продольного свода стопы, улучшению эргономических характеристик и снижению утомляемости при длительной ходьбе. Упрощение конструкции верха обуви при сохранении его фиксирующей функции позволяет уменьшить локальные зоны давления и повысить комфорт при повседневном использовании.

Предложенная упрощённая конструкция ортопедической обуви является технологически целесообразной, экономически эффективной и пригодной для массового производства. Полученные научные результаты могут быть использованы при разработке и совершенствовании ортопедической обуви для подростков, а также служить основой для дальнейших исследований в области биомеханики стопы и ортопедического обувного конструирования.

Список литератур

1. Hollander K., de Villiers J.E., Sehner S., et al. Children's footwear and its influence on foot development and gait: a systematic review // *Journal of Foot and Ankle Research*. – 2019. – Vol. 12, No. 1. – P. 1–12.
2. Davis I.S., Rice H., Wearing S.C. Biomechanical considerations in the design of children's and adolescents' footwear // *Journal of Biomechanics*. – 2021. – Vol. 115. – 110168.
3. Bosch K., Gerss J., Rosenbaum D. Development of healthy gait in children: the role of footwear and biomechanical loading // *Gait & Posture*. – 2018. – Vol. 62. – P. 197–202.

4. Wegener C., Burns J., Penkala S. Effect of orthopedic footwear on ankle-foot stability and load redistribution in adolescents // *Clinical Biomechanics*. – 2020. – Vol. 75. – 105003.
5. Xu R., Wang X., Liu Y. Influence of orthopedic footwear on plantar pressure distribution in children and adolescents // *Orthopaedics, Traumatology and Prosthetics*.-2022.-No. 4.-P. 45–52.
6. Menz H.B., Morris M.E., Lord S.R. Footwear characteristics and foot biomechanics in children and adolescents // *Journal of Foot and Ankle Research*. – 2016. – Vol. 9. – Article No. 14.
7. Nigg B.M., Stefanyshyn D.J., Cole G.K. Biomechanical considerations of footwear design and foot-ground interaction // *Footwear Science*. – 2010. – Vol. 2, No. 1. – P. 1–11.
8. Rosenbaum D., Becker H.P. Plantar pressure distribution measurements. Technical background and clinical applications // *Foot and Ankle Surgery*. – 1997. – Vol. 3, No. 1. – P. 1–14.
9. Ананьев А.Н., Кузнецов В.П. Биомеханика стопы и ортопедическая обувь. – М.: Медицина, 2015. – 256 с.
10. Лиюкумович В.Х. Конструирование ортопедической обуви. – М.: Легкая индустрия, 2008. – 312 с.

ЧИГИТ ЭЛЕВАТОРИ УЧУН ЛЕНТАЛИ КОНВЕЙЕРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ ТАЖРИБА-СИНОВ НАТИЖАЛАРИ

¹Турдиев Б.Э., ²Росулов Р.Х., ³Очилов М.М., ¹Эрдонов А.М., ²Пардаев Б.Ч.

¹Термиз давлат муҳандислик ва агротехнологиялар университети, ²Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти, ³Жиззах политехника институти.

Аннотация. Мақолада пахта тозалаш корхоналарида чигитларни кейинги технологик машиналарга узатишга мўлжалланган элеватор учун ишлаб чиқилган лентали конвейерни ишлаб чиқариш шаротида тажриба синов натижалари келтирилган. Ўтказилган тажриба натижаларидан кўринадики, амалдаги чигит элеваторидан лентали конвейер ўрнатилган чигит элеваторида чигитнинг механик шикастланиши тубдан фарқ қилади. Амалдаги чигит элеваторида аррали жиндан чиққан “Юксалиш” селекцион навли чигитнинг I-нав III-синфдаги механик шикастланиши 1,2 %ни ташиқил этган бўлса, такомиллаштирилган лентали конвейер ўрнатилган чигит элеваторидан чиққан чигитнинг механик шикастланишининг фарқи 1,0 % ни ташиқил этди.

Калим сўзлар: чигит, элеватор, лентали конвейер, механик шикастланиши, тажриба-синов, ишлаб чиқариш, намлик, ифлослик.

EXPERIMENTAL TEST RESULTS OF THE BELT CONVEYOR FOR A COTTONSEED ELEVATOR

¹Turdiyev B.E., ²Rosulov R.Kh., ³Ochirov M.M., ¹Erdonov A.M., ²Pardaev B.Ch.

¹Termez university of engineering and agrotechnologies, ²Tashkent institute of textile and light industry, ³Jizzakh polytechnic institute.

Abstract. The article presents the results of industrial experimental tests of a belt conveyor developed for a cottonseed elevator intended to transport seeds to subsequent technological machines at cotton ginning enterprises. The experimental results show that the level of mechanical damage to cottonseed in the improved elevator equipped with a belt conveyor differs significantly from that of the conventional cottonseed elevator.

In the conventional cottonseed elevator, the mechanical damage of the “Yuksalish” selective variety cottonseed (Grade I, Class III) after the saw gin amounted to 1.2%, whereas in the improved cottonseed elevator equipped with a belt conveyor, the difference in mechanical damage was 1.0%.

Keywords: cottonseed; elevator; belt conveyor; mechanical damage; experimental testing; production; moisture content; contamination.

Жаҳонда тўқимачилик саноати тезкор равишда ривожланиши биринчи навбатда сифати юқори бўлган пахта толасини қайта ишлашни тақозо этади, шунингдек, ҳозирда пахта толасининг сифатини талаб даражасида таъминлаш пахта тозалаш корхоналарида янги техника ва технологияларни қўллаш ҳамда мавжудларини такомиллаштириш йўналишларида олиб борилмоқда.