

Date: 17th November-2025

**OYOQ QOLIPLARINI LOYIHALASH UCHUN 3D SKANERLAR
KONSTRUKTSIYALARINING TAHLILI**

Nizomov Navro‘zjon

Respublika imkoniyati cheklangan shaxslar uchun ixtisoslashtirilgan maxsus texnikum ishlab chiqarish ta’limi ustasi

Annotatsiya: Maqolada oyoqning oqilona ichki shaklini yaratish uchun antropometrik tadqiqotlarda qo‘llaniladigan 3D skanerlarning mavjud konstruksiyalari tahlil qilinadi.

Annotation (rus.): В статье проведен анализ существующих конструкций 3D сканеров, для проведения антропометрических исследований с целью создания рациональной внутренней формы стопы.

Abstract (eng.): The article analyzes the existing designs of 3D scanners for anthropometric research in order to create a rational internal shape of the foot.

Kalit so‘zlar: 3D skanerlar, antropometrik tadqiqotlar, oyoq qoliplari, poyabzal loyihalash, ortopediya, raqamli modellashtirish, lazerli skanerlash, ichki forma yaratish.

Ключевые слова: 3D сканеры, антропометрические исследования, стопные колодки, проектирование обуви, ортопедия, цифровое моделирование, лазерное сканирование, создание внутренней формы.

Key words: 3D scanners, anthropometric research, foot lasts, footwear design, orthopedics, digital modeling, laser scanning, internal shape creation.

Oyoq kiyimlari sanoatining asosiy jihozlaridan biri bu – oyoq qolipidir. Qolip poyabzalning tashqi ko‘rinishi va qulayligini belgilaydi hamda poyabzal ishlab chiqarish jarayonining eng muhim, murakkab va ilm bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgan markaziy komponenti hisoblanadi [1].

Poyabzalning ichki formasini loyihalovchi konstruktorning birlamchi vazifasi – oyoq qoliplarining anatomik-fiziologik talablarga muvofiqligi va ularning ratsionalligini ta’minlashdir. Oyoqning shakli va o‘lchamlariga oid antropometrik ma’lumotlar, shuningdek uning fiziologiyasi hamda biomekhanikasini hisobga olgan holda, qolip parametrlari sifatida qayta ishlanishi zarur. Bu jarayon juda murakkab hisoblanadi.

Oyoqni loyihalash uchun zarur bo‘lgan antropologik ma’lumotlarni olish maqsadida keng ko‘lamli o‘lchash ishlari olib boriladi. Oyoq o‘lchamlarini qo‘lda yoki maxsus skanerlar yordamida olish mumkin. Hozirgi kunda texnologiyaning rivojlanishi tufayli oyoqni 3D shaklda o‘lchashning yangi usuli – 3D skanerlar paydo bo‘ldi. Ular qisqa vaqt ichida oyoqning uch o‘lchamli proyeksiyasini olish imkonini beradi. Bu esa qoliplarni loyihalash uchun yanada aniq ma’lumotlarni olishga yordam beradi.

Dunyo amaliyotida 3D skanerlar keng qo‘llanilmoqda. Piyoda (mobil) va statsionar turlari mavjud. Shuningdek, skaner va chop etish qurilmasidan iborat to‘plamlar ham ishlab chiqarilmoqda [3]. 3D skanerlash jarayoni ob’ektlarni juda aniq o‘lchab, ularning



Date: 17th November-2025

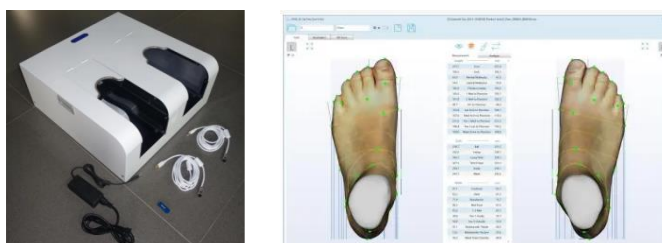
yuqori aniqlikdagi raqamli nusxalarini yaratishga asoslangan. Ortopediya sohasida bunday qurilmalar oyoq kaftining aniq fizik parametrlarini aniqlashda qo'llaniladi.

Turli skaner turlari mavjud. Masalan, ortopedik 3D skaner ScanPod3D USOL (1-rasm) kompaktligi, yengilligi, yuqori tezlik va aniqlikda skanerlash imkoniyati bilan ajralib turadi. Ushbu qurilma bir oyoqni 3D skanerlash uchun ishlab chiqilgan bo'lib, o'lchash, masshtablash va tasvirni aylantirish imkoniyatlariga ega. Oyoqning yoy turi, bosh barmoq va tovoning holatini vtomatik diagnostika qilish funksiyasiga ham ega.



1-rasm. 3D skaner ScanPod3D USOL

ScanPod3D kompaniyasining XPOD-SS skaneri — bu ikkala oyoqni lazerli skanerlashga mo'ljallangan, atigi 16,5 kg vaznga ega, rangli teksturalarni qo'llab-quvvatlaydigan 3D skaner. U yuqori tezlikda to'liq skanerlash, oddiy tizim talablari va katta skanerlash chuqurligi bilan ajralib turadi. XPOD-SS oyoqning aniq 3D tasvirini beradi, uni aylantirish, masshtablash va 43 xil o'lchovni bajarish mumkin. O'ng va chap oyoq ma'lumotlarini solishtirish imkoniyati mavjud (2-rasm a, b).



2-rasm. XPOD-SS lazerli skaner

a) skanerning umumiy ko'rinishi, b) o'ng va chap oyoqlarning elektron modeli

Yana bir 3D skaner turi — ScanPod3D UPOD-S (3-rasm). Ushbu kompakt skaner 330×130×115 mm skanerlash maydoniga ega bo'lib, har qanday o'lchamdagi oyoq uchun mos keladi.

Skanerlash jarayoni juda oson va tez (bir oyoq — 3,2 soniya). Querilma turli yuklama darajalarida skanerlashni amalga oshirishga, shuningdek rangli kamera yordamida to'liq rangli 3D modellarni olishga imkon beradi.





3-rasm. 3D skaner ScanPod3D UPOD-S

Tiger 3D — ortopediya va poyabzal loyihalash sohasida qo'llaniladigan yana bir skaner (4-rasm). U yordamida oyoq, poyabzal qoliplari va poliuretan ko'pigida olingan oyoq izlarini skanerlash mumkin. Tiger skaneri to'piqqacha bo'lgan oyoq qismini to'liq skanerlab, uning shakli va parametrlarini batafsil tahlil qilish imkonini beradi. Shuningdek, Tiger 3D skaneri yordamida poyabzal qoliplarini yuqori aniqlikda skanerlash mumkin.



4-rasm. 3D skaner Tiger

ALBERT 3D oyoq skanarlari esa taglik (stélka) tanlash muammosini hal qilishga yordam beruvchi innovatsion vositadir (5-rasm).

ALBERT 3D skaneri oyoqning eng aniq o'lchamlarini olish uchun Intel® RealSense™ 4 texnologiyasiga asoslangan 4 dona zamonaviy 3D chuqurlik kamerasidan foydalanadi. 10 soniyalik skanerlash jarayonida ma'lumotlar 1 millimetrgacha aniqlik bilan qayd etiladi va keyinchalik 3D modelga aylantiriladi [5].



5-rasm. Oyoq skaneri ALBERT 3D

Oyoq skanerlarining keng modellari va konstruktsiyalari oyoqning shakli va o'lchamlarini avtomatlashtirilgan tarzda olish uchun katta imkoniyat yaratadi. 3D skanerlar poyabzal qoliplarini loyihalash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni aniq o'lchash orqali olish jarayonini sezilarli darajada tezlashtiradi. 3D skaner yordamida 3–10 soniya ichida inson oyog'ining o'lchov belgilari olinadi va ratsional qolip ishlab chiqarish hamda qulay poyabzal yaratish uchun zarur bo'lgan ma'lumotlar shakllantiriladi.

Date: 17th November-2025

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Ameersing Luximon, Xiao Ma. Design and manufacture of shoe lasts. Handbook of Footwear Design and Manufacture. Elsevier Science, 2013. P. 177–196. ISBN 978-0-85709-879-5.
2. https://3dtool.ru/category/3d-skanery/3d_skanery_stop_ortopedicheskie/
3. <http://deltatg.ru/deltaarm/spetsializirovannye-skanery.html>
4. https://www.cnews.ru/reviews/cnews_trendy_2022/cases/3d-skaner_stopy_amerikanskoj_kompanii

