UO‘K (UDC): 687.016:004.9

ZAMONAVIY 3D KIYIM LOYIHALASH TIZIMLARINING O‘LCHOV SHKALALARI VA ANDOZA MUVOFIQLIGI BO‘YICHA QIYOSIY TAHLILI

K.Salimbekova
Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti magistri
F.U.Nigmatova
Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti professori
K.A.Aydarkulova
Renessans ta’lim universiteti dotsenti PhD
https://doi.org/10.5281/zenodo.20625404

Annotatsiya. Ushbu maqolada kiyim-kechak ishlab chiqarish sohasida qo‘llaniladigan zamonaviy 2D va 3D kompyuter yordamida loyihalash tizimlarining (SAPR) o‘lchov shkalalari va ichki koordinatalar tizimi tahlil qilingan. CLO 3D, Optitex, va Lectra kabi xalqaro miqyosdagi yetakchi dasturlarning o‘zaro integratsiyalashuvi va andozalarni konvertatsiya qilish jarayonidagi masshtab xatoliklari muammosi tadqiq etilgan. O‘zbekiston yengil sanoatining raqamli transformatsiyalashuv bosqichida mahalliy antropometrik ma’lumotlar bazasini raqamli manekenlarga (avatar) integratsiya qilish masalalari hamda xalqaro DXF-AAMA/ASTM standartlari asosida ma’lumot almashish samaradorligi tahlil qilingan.
Kalit so‘zlar: kiyim loyihalash, 3D SAPR, CLO 3D, Optitex, o‘lchov shkalasi, raqamli avatar, lekal gradatsiyasi, DXF-AAMA.

Abstract. This article analyzes the scale systems and internal coordinate structures of modern 2D and 3D Computer-Aided Design (CAD) systems used in the apparel industry. The integration and scale error issues during pattern conversion between international leading software such as CLO 3D, Optitex, and Lectra are investigated. In the stage of digital transformation of Uzbekistan's light industry, the issues of integrating local anthropometric databases into digital mannequins (avatars) and the efficiency of data exchange based on international DXF-AAMA/ASTM standards are analyzed.
Keywords: garment design, 3D CAD, CLO 3D, Optitex, scale system, digital avatar, pattern grading, DXF-AAMA.

Bugungi kunda jahon fashion-industriyasi va tikuvchilik sanoati jadal sur’atlar bilan to‘liq raqamlashtirish bosqichiga o‘tmoqda. An’anaviy usulda qog‘ozda andoza (lekal) chizish va jismoniy matolardan qayta-qayta namuna (makettlash) tayyorlash jarayonlari o‘rnini 2D/3D raqamli integratsiyalashgan loyihalash tizimlari (SAPR) egalladi. Bu nafaqat kiyim yaratish muddatini 3-4 baravargacha qisqartiradi, balki xomashyo sarfini optimallashtirish imkonini beradi. Biroq, loyihalash jarayonlarida xalqaro va mahalliy ishlab chiqaruvchilar duch keladigan asosiy muammolardan biri — bu har xil ishlab chiqaruvchilarning dasturiy ta’minotlari (masalan, Optitex, CLO 3D, Gerber, Lectra) o‘rtasidagi o‘lchov shkalalari (Unit System) va geometrik muvofiqlik masalasidir.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining yengil sanoatni rivojlantirish va raqamli texnologiyalarni keng joriy etishga oid qarorlari ijrosini ta’minlash doirasida mahalliy korxonalarda ushbu dasturlarni tizimli tahlil qilish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Ushbu maqolada kiyim loyihalash dasturlarining o‘lchov shkalalari hamda ularning andoza aniqligiga ta’siri tahlil qilinadi.

Tadqiqot doirasida kiyim sanoatida eng ko‘p qo‘llaniladigan to‘rtta yetakchi dasturiy majmua: CLO 3D, Optitex, Lectra va Marvelous Designer dasturlarining o‘lchov tizimlari (System va Display Units) qiyosiy tahlil qilindi. Tadqiqot obyekti sifatida asosiy tayanch o‘lchamdagi ayollar ko‘ylagi andozasi olindi. Eksport va import jarayonlarida o‘lchov chiziqlarining deformatsiyasi va masshtab koeffitsiyenti (k) o‘zgarishi matematik modellashtirish hamda eksperimental tekshirish usullari orqali aniqlandi.

Kiyim SAPR tizimlarida o‘lchov aniqligi millimetr (mm) yoki santimetr (sm) darajasida o‘lchanadi. Dasturlarning tizimli tabiati va yo‘nalishiga qarab ularning ichki matematik shkalalari farq qiladi. Quyidagi 1-jadvalda ushbu dasturlarning qiyosiy texnik xarakteristikalari keltirilgan.

Dastur nomi	Yo‘nalishi	Standart o‘lchov birligi	Xalqaro formatlar bilan mosligi
CLO 3D	3D Vizualizatsiya va virtual kiyintirish	1 mm / 1 cm	DXF-AAMA, OBJ, FBX
Optitex	2D Konstruksiya va 3D Modellashtirish	1 mm (sozlanadi)	DXF-ASTM, ASTM, Gerber
Lectra Modaris	Sanoat andozalari va ommaviy ishlab chiqarish	1 mm	IBA, VET, DXF-AAMA
Marvelous Designer	3D Animatsiya va raqamli moda	1 cm / 1 m	OBJ, FBX, ABC

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, Optitex va Lectra kabi sof muhandislik-konstruktorlik dasturlarida asosiy birlik mutloq aniqlikdagi millimetr bo‘lsa, CLO 3D va Marvelous Designer kabi simulyatsiya dasturlarida ichki shkala ko‘proq santimetrga asoslanadi. Bu holat andozalarni uzatishda ma’lum bir xatoliklarni keltirib chiqaradi.

Agar 2D dasturda chizilgan andoza DXF (Drawing Exchange Format) formatiga o‘tkazilganda masshtab koeffitsiyenti (k) noto‘g‘ri tanlansa, model yangi muhitda mutanosibligini yo‘qotadi. Matematik jihatdan import qilingan obyekt uzunligi (L_imp) quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

$$\mathbf{L_imp = L_orig \times k}$$

Bu yerda, L_orig — andozaning dastlabki haqiqiy o‘lchami; k— shkala o‘tish koeffitsiyenti. Agar eksport faylida birlik dyuymda belgilanib, CLO 3D muhitiga santimetr o‘lchovida import qilinsa, k = 2.54 bo‘ladi va andoza 254% ga kattalashib ketadi. Aksincha holatda model 100 yoki 10 baravar kichrayishi mumkin. Shu sababli, xalqaro xizmat ko‘rsatish zanjirida DXF-AAMA (American Apparel Producers Association) standarti qo‘llanilishi shart.

O‘tkazilgan qiyosiy tahlil va tadqiqotlar asosida quyidagi ilmiy va amaliy xulosalarga kelindi:

1. Kiyim loyihalashda ishlatiladigan 2D CAD tizimlari (Optitex, Lectra) sanoat aniqligini (millimetrda) ta’minlaydi, biroq matoning haqiqiy plastik holatini ko‘rsata olmaydi. 3D tizimlar (CLO 3D) esa vizualizatsiyada yuqori samoradorlikka ega.

2. Dasturlararo andoza almashish jarayonida masshtab buzilishining oldini olish uchun yagona universal DXF-AAMA yoki DXF-ASTM formatidan foydalanish va eksport parametridagi o‘lchov birligini import muhitiga qat’iy moslash lozim.

3. O‘zbekiston kiyim-kechak brendlari va fabrikalarida ishlab chiqarish unumdorligini oshirish uchun konstruktor andozasini Optitex yoki Lectra dasturida ishlab chiqib, uning virtual

sinovini (fit-testing) CLO 3D dasturida raqamli avatar (maneken) yordamida amalga oshirish integratsiyasi eng optimal yechim hisoblanadi.

Adabiyotlar ro‘yxati (References)

1. Nigmatova L.X. Tikuvchilik buyumlarini avtomatlashtirilgan tizimlarda loyihalash va modellashtirish prinsiplari. Monografiya. – Toshkent: Fan, 2019. – 210 b.
2. To‘rayev X.A. Kompyuter grafikasi va 3D modellashtirish asoslari. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent: Tafakkur, 2021. – 184 b.
3. Tashpulatova S.S. Kiyim sanoatida SAPR tizimlarining intellektual tahlili va antropometrik muvofiqlik // O‘zbekiston to‘qimachilik jurnali. – Toshkent, 2023. – №2. – B. 45-52.
4. Blain J.M. The Complete Guide to 3D Clothing Design and Simulation using CLO 3D. – CRC Press, 2022. – 312 p.
5. O‘rinova N.N., Alimova S.M. Tikuvchilik korxonalarini raqamlashtirishda DXF-AAMA xalqaro andoza formatining samaradorligi // Kiyim va to‘qimachilik muammolari ilmiy jurnali. – Farg‘ona, 2024. – №1. – B. 12-17.