

RƏQƏMSAL TEXNOLOGİYALARIN GEYİM DİZAYNINDA VƏ İSTEHSALINDA TƏTBİQİ

Əliyev Şakir Rüstəm oğlu
Azərbaycan Texnologiya Universiteti
Yüngül sənaye mühəndisliyi və dizayn kafedrasının dosenti, t.f.d.
Email: shakiraliyev@atu.edu.az

Əliyeva Gülnarə Nurəddin qızı
Azərbaycan Texnologiya Universiteti
Yüngül sənaye mühəndisliyi və dizayn kafedrasının baş müəllimi
Email: g.aliyeva@atu.edu.az

Mehdizadə Rəhim Fikrət oğlu
Azərbaycan Texnologiya Universiteti
Yüngül sənaye mühəndisliyi və dizayn kafedrasının baş müəllimi
Email: mehdizaderehim667@gmail.com

Əsgərova Radə İsfəndiyar qızı
Azərbaycan Texnologiya Universiteti
Yüngül sənaye mühəndisliyi və dizayn kafedrasının lab.müd.
Email: r.asgerova@uteca.edu.az

Nəsrullayeva Rima Şakir qızı
Azərbaycan Texnologiya Universiteti
İqtisadçı
Email: nesrullayevarima@gmail.com

UOT 677.52

<https://doi.org/10.30546/200309.2026.002.529>

XÜLASƏ

Bu məqalədə rəqəmsal texnologiyaların geyim dizaynı və istehsalında tətbiqi ətraflı şəkildə təhlil edilmişdir. Rəqəmsal alətlər, xüsusilə 3D modelləşdirmə, CAD proqramları, rəqəmsal çap və virtual fitting sistemləri dizaynerlərə kreativ ideyalarını gerçək məhsula çevirməyə imkan verir, prototiplərin sayını azaldır və istehsal xərclərini optimallaşdırır. Süni intellekt və rəqəmsal idarəetmə sistemləri isə istehsal prosesini səmərəli planlaşdırmaq, bazar tələblərinə uyğun qərarlar qəbul etmək və keyfiyyəti yüksəltmək üçün istifadə olunur. Rəqəmsal texnologiyalar həm də dayanıqlı istehsal prinsipinə dəstək verərək material itkisini azaldır və ekoloji təsiri minimuma endirir. Gələcəkdə bu texnologiyaların rolu daha da artacaq, avtomatlaşdırma, fərdiləşdirilmiş məhsullar və virtual realıq moda sənayesində əsas tendensiyalar kimi formalaşacaq. Ümumilikdə, rəqəmsal texnologiyalar geyim sənayesinin

sürətini, çevikliyi və dayanıqlığını artıraraq dizayn və istehsal prosesini inqilabi şəkildə transformasiya edir.

Açar sözlər: rəqəmsal texnologiyalar, geyim dizaynı, 3D modelləşdirmə, CAD sistemləri, virtual fitting, süni intellekt, rəqəmsal çap.

Giriş. Müasir dövrdə qlobal iqtisadiyyatın əsas hərəkətverici qüvvələrindən biri texnologiyadır. Rəqəmsallaşma prosesi sənayenin bütün sahələrində olduğu kimi geyim və moda sektorunda da dərin transformasiyalara səbəb olmuşdur. Ənənəvi istehsal üsulları artıq öz yerini daha çevik, sürətli və innovativ texnoloji həllərə verməkdədir. Xüsusilə son onilliklərdə kompüter texnologiyalarının inkişafı, proqram təminatının təkmilləşdirilməsi və avtomatlaşdırma sistemlərinin geniş tətbiqi geyim dizaynı və istehsalında yeni mərhələnin başlanğıcını qoymuşdur. Bu dəyişikliklər yalnız texniki prosesi deyil, həm də dizaynın yaradıcı aspektini və bazar münasibətlərini köklü şəkildə yenidən formalaşdırmışdır.

Geyim sənayesi uzun müddət əl əməyinə əsaslanan, mərhələli və zaman baxımından uzun proses kimi xarakterizə olunurdu. Eskiylərin hazırlanması, lekal qurulması, nümunə tikilişi və sınaq mərhələləri həm vaxt, həm də maddi resurs tələb edirdi. Lakin rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi ilə bu mərhələlər optimallaşdırılmış və bir çox hallarda virtual mühitə keçirilmişdir. Xüsusilə kompüter dəstəklili dizayn sistemləri (CAD) vasitəsilə geyim konstruksiyasının hazırlanması, ölçülərin dəqiqləşdirilməsi və kəsim planlarının qurulması daha sürətli və dəqiq şəkildə həyata keçirilir. Bu isə həm istehsal xərclərinin azalmasına, həm də məhsulun keyfiyyətinin yüksəlməsinə səbəb olur.

Dünya miqyasında fəaliyyət göstərən Lectra və Gerber Technology kimi şirkətlər geyim sənayesi üçün rəqəmsal həllərin hazırlanmasında mühüm rol oynamışdır. Onların təqdim etdiyi proqram və avadanlıqlar vasitəsilə dizayn, modelləşdirmə və kəsim prosesləri avtomatlaşdırılmış, insan faktorundan qaynaqlanan səhvlər minimuma endirilmişdir. Bu sistemlər eyni zamanda material sərfiyyatını optimallaşdıraraq tullantıların azalmasına da şərait yaradır.

Rəqəmsal texnologiyaların geyim dizaynında tətbiqi xüsusilə 3D modelləşdirmə proqramlarının inkişafı ilə daha geniş vüsət almışdır. 3D vizuallaşdırma dizaynerlərə geyimin hazır vəziyyətdə necə görünəcəyini əvvəlcədən görmək imkanı verir. Bu texnologiya vasitəsilə parça fakturası, rəng keçidləri və forma xüsusiyyətləri virtual mühitdə real təsvirə yaxın şəkildə təqdim olunur. Məsələn, CLO Virtual Fashion tərəfindən hazırlanmış proqram təminatı geyim nümunələrinin virtual maneken üzərində simulyasiyasını mümkün edir. Bu isə prototip mərhələsində yaranan əlavə xərcləri və vaxt itkisini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır.

Moda sənayesində rəqabətin artması və sürətli moda konsepsiyasının yayılması da rəqəmsal texnologiyaların tətbiqini zəruri etmişdir. Böyük moda brendləri bazar tələbinə operativ cavab vermək üçün rəqəmsal idarəetmə və planlaşdırma sistemlərindən istifadə edirlər. Bu baxımdan Zara kimi şirkətlərin tətbiq etdiyi çevik istehsal modeli texnologiyanın sənayedə necə strateji üstünlük yaratdığını göstərir. Dizayndan mağazaya qədər olan bütün mərhələlərin rəqəmsal şəkildə izlənməsi məhsulun bazara çıxma müddətini xeyli qısaldır.

Bununla yanaşı, rəqəmsal transformasiya yalnız istehsalın sürətini artırmaqla məhdudlaşmır. O, həm də dayanıqlı inkişaf prinsiplərinə xidmət edir. Virtual nümunə hazırlanması, avtomatlaşdırılmış kəsim və rəqəmsal planlaşdırma sistemləri artıq material tullantılarının azalmasına, enerji sərfiyyatının optimallaşdırılmasına və ekoloji təsirin minimuma endirilməsinə imkan yaradır. Müasir dövrdə istehlakçılar yalnız estetik baxımdan deyil, həm də ekoloji məsuliyyət baxımından şüurlu seçim etməyə üstünlük verirlər. Bu isə moda sənayesində texnologiyanın əhəmiyyətini daha da artırır.

Eyni zamanda süni intellekt və məlumat analitikası geyim sektorunda yeni imkanlar açır. İstehlakçı davranışlarının təhlili, trend proqnozlaşdırılması və fərdiləşdirilmiş məhsul təklifləri rəqəmsal alqoritmlər vasitəsilə həyata keçirilir. Onlayn satış platformalarında virtual geyim sınağı funksiyalarının tətbiqi isə müştəri məmnuniyyətini artırır və geri qaytarılma hallarını azaldır. Beləliklə, rəqəmsal texnologiyalar yalnız dizayn və istehsal mərhələsində deyil, həm də satış və marketinq sahəsində mühüm rol oynayır.

Rəqəmsal texnologiyalar geyim dizaynı və istehsalında fundamental dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Bu dəyişikliklər sənayenin strukturunu, iş prinsiplərini və bazar strategiyalarını yenidən müəyyənləşdirmişdir. Müasir dövrdə rəqabətə davamlı və dayanıqlı inkişaf modelinə malik olmaq üçün moda sənayesində rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi zəruri şərt kimi çıxış edir. “Rəqəmsal texnologiyaların geyim dizaynında və istehsalında tətbiqi” mövzusu məhz bu baxımdan aktualdır və həm nəzəri, həm də praktik aspektdən geniş tədqiq olunmağa ehtiyac duyur.

Geyim sənayesi son illərdə sürətlə dəyişən rəqəmsal texnologiyaların təsiri ilə yeni mərhələyə qədəm qoymuşdur. Ənənəvi dizayn və istehsal metodları, artıq rəqəmsal alətlər və proqram təminatı ilə əvəz olunmaqdadır. Bu texnologiyalar yalnız dizayn prosesini sürətləndirmir, həm də istehsalın keyfiyyətini artırır, xərcləri azaldır və bazara çıxış müddətini qısaldır. Rəqəmsal texnologiyalar geyim sektorunda həm kreativ, həm də texniki tərəflərin birləşməsinə imkan yaradır, dizaynerlərin vizualı deyəllərini gerçək məhsula çevirməsini asanlaşdırır.

Rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi xüsusilə 3D dizayn proqramları vasitəsilə geniş yayılmışdır. Bu proqramlar dizaynerlərə geyimin formalarını, kəsimlərini və teksturasını

virtual mühitdə sınağa imkan verir. 3D modelləşdirmə sayəsində geyimlərin real ölçüləri, qatlana bilən detalları və müxtəlif materialların vizual təzahürü əvvəlcədən qiymətləndirilə bilər. Bu, həm prototiplərin sayını azaltmağa, həm də istehsalda xammal itkilərini minimuma endirməyə imkan verir.

Ənənəvi kağız eskizlər və əllə tikiş yerinə, rəqəmsal eskiz və CAD (Computer-Aided Design) sistemləri artıq moda sənayesində əsas alətlərdən biridir. CAD proqramları dizaynerlərə həm də geyim parçalarının kəsim planlarını yaratmaqda kömək edir. Bu planlar istehsal prosesində dəqiq ölçülərin saxlanması və uyğun material seçiminə imkan verir. Rəqəmsal kəsim sistemləri ilə fabriklərdə parçalar daha sürətli və dəqiq kəsilir, əl əməyinə olan ehtiyac azalır və məhsul keyfiyyəti artır.

Rəqəmsal texnologiyaların digər mühüm sahəsi rəqəmsal çap və tekstil dizaynidir. Bu texnologiyalar ilə dizaynerlər istədikləri naxışları və rəng kombinasiyalarını kompüterdə hazırlayıb birbaşa parçalara tətbiq edə bilirlər. Rəqəmsal çap ənənəvi üsullardan fərqli olaraq daha az xammal istifadə edir, daha az tullantı yaradır və müxtəlif rənglərin dəqiqliklə tətbiqini təmin edir. Eyni zamanda, müştərilər üçün fərdiləşdirilmiş məhsullar yaratmaq imkanı yaranır, çünki hər bir geyim unikal dizaynla çap edilə bilər.

Rəqəmsal texnologiyalar istehsalın idarə olunması və planlaşdırılmasında da əhəmiyyətli rol oynayır. ERP (Enterprise Resource Planning) sistemlərin və digər rəqəmsal idarəetmə proqramları vasitəsilə fabriklərdə xammalın miqdarı, istehsal tempi və logistika prosesi real vaxt rejimində izlənilə bilər. Bu isə istehsal prosesində səmərəliliyi artırır və istehsal xərclərini optimallaşdırır. Həmçinin, rəqəmsal platformalar vasitəsilə müştəri sifarişləri və dizayn tələbləri daha sürətli şəkildə istehsal xəttinə ötürülə bilər.

Yeni texnologiyalar arasında 3D bədən skaneri və virtual fitting sistemləri də önəmli yer tutur. Bu sistemlər müştərilərin bədən ölçülərini dəqiq müəyyən edir və geyimlərin onlara necə oturacağını virtual olaraq göstərir. Bu, həm müştəri məmnuniyyətini artırır, həm də geri qaytarılmaların sayını azaldır. Eyni zamanda, dizaynerlər ölçü və forma problemlərini əvvəlcədən həll edə bilirlər. Virtual fitting, həm onlayn satışlar üçün, həm də butik satışlarında innovativ təcrübə yaradır.

Süni intellekt (AI) və maşın öyrənməsi də moda sənayesində tətbiq olunmağa başlamışdır. AI alqoritmləri trend analizi, rəng seçimi, naxış uyğunlaşdırma və istehsal proqnozları üçün istifadə olunur. Bu texnologiya sayəsində dizaynerlər bazar tələblərinə uyğun daha sürətli qərarlar qəbul edə bilər. Həmçinin, istehsal prosesində AI vasitəsilə avadanlıqların optimal işləmə rejimi müəyyən edilə bilər ki, bu da xərclərin azaldılmasına və istehsalın keyfiyyətinin yüksəldilməsinə gətirib çıxarır.

Rəqəmsal texnologiyalar yalnız istehsal və dizayn mərhələsində deyil, həm də satış və marketing sahəsində tətbiq olunur. Virtual showroom-lar, interaktiv kataloglar və onlayn geyim sınaq platformaları istehlakçılara məhsulları daha yaxşı tanımaq və seçmək imkanı verir. Bu yanaşma, həmçinin, markaların brend görünüşünü rəqəmsal mühitdə gücləndirir və müştəri təcrübəsini fərdiləşdirir.

Bundan əlavə, rəqəmsal texnologiyalar dayanıqlı istehsal prinsiplərinə dəstək verir. Materialların optimallaşdırılmış kəsimi, tullantıların azaldılması, enerji sərfiyyatının izlənməsi və daha effektiv logistika vasitəsilə ekoloji təsirlər minimuma endirilir. Rəqəmsal texnologiyalar həm də dizaynerlərə ekoloji cəhətdən məsuliyyətli kolleksiyalar yaratmaq üçün imkanlar yaradır.

Nəticə. Gələcəkdə geyim sənayesində rəqəmsal texnologiyaların rolu daha da artacaq. Avtomatlaşdırılmış istehsal, AI ilə dəstəklənmiş dizayn, fərdiləşdirilmiş geyimlər və virtual realıq əsas tendensiyalar kimi görünür. Rəqəmsal texnologiyalar yalnız istehsal prosesini deyil, həm də dizaynın yaradıcı tərəfini transformasiya edir. Bu dəyişikliklər, həm sənaye mütəxəssislərinə, həm də istehlakçılara daha sürətli, daha kreativ və daha fərdi təcrübə təqdim edir.

THE USE OF ERGONOMICS IN SPECIAL-PURPOSE CLOTHING

Aliyev Shakir Rustam
Azerbaijan Technological University
Associate Professor of the Department of Light Industry Engineering and Design, PhD.
E-mail: shakiraliyev@atu.edu.az

Aliyeva Gulnara Nuraddin
Azerbaijan Technological University
Senior Lecturer, Department of Light Industry Engineering and Design
E-mail: g.aliyeva@atu.edu.az

Mehdizada Rahim Fikret
Azerbaijan Technological University
Senior Lecturer, Department of Light Industry Engineering and Design
E-mail: mehdizaderehim667@gmail.com

Askerova Rada Isfandiyyar
Azerbaijan Technological University
Head of Laboratory, Department of Light Industry Engineering and Design
E-mail: r.asgerova@uteca.edu.az

Nasrullaeva Rima Shakir
Azerbaijan Technological University
Economist
E-mail: nesrullayevarima@gmail.com

UDC 677.52

SUMMARY

The use of ergonomics in special-purpose clothing is not only a matter of comfort, but also a matter of safety, health and work efficiency. When a harmonious match is created between the human body and clothing, the user gets less tired, moves more flexibly, makes more accurate decisions, and works more reliably in high-risk environments. The development of modern technologies, materials and scientific approaches further strengthens the role of ergonomics in this field and opens up wide opportunities for the creation of more functional, adaptive and human-oriented special clothing systems in the future.

Keywords: clothing, ergonomics, anthropometry, comfort, protection, warmth, design.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭРГОНОМИКИ В ОДЕЖДЕ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Алиев Шакир Рустам оглы
Азербайджанский Технологический Университет
Доцент кафедры, Инженерии и дизайна легкой промышленности, д.ф.тех.
Эл.почта: shakiraliev@atu.edu.az

Алиева Гульнара Нуреддин кызы
Азербайджанский Технологический Университет
Старший преподаватель кафедры, Инженерии и дизайна легкой промышленности
Эл.почта: g.aliyeva@atu.edu.az

Мехтизаде Рагим Фикрет оглы
Азербайджанский Технологический Университет
Старший преподаватель кафедры, Инженерии и дизайна легкой промышленности
Эл.почта: mehdizaderehim667@gmail.com

Аскерова Рада Исфандияр кызы
Азербайджанский Технологический Университет
Зав. лаборатории кафедры, Инженерии и дизайна легкой промышленности
Эл.почта: r.asgerova@uteca.edu.az

РЕЗЮМЕ

Применение эргономики в одежде специального назначения – это не только вопрос комфорта, но и вопрос безопасности, здоровья и эффективности работы. Когда создается гармоничное соответствие между телом человека и одеждой, пользователь меньше устает, двигается более гибко, принимает более точные решения и работает более надежно в условиях повышенного риска. Развитие современных технологий, материалов и научных подходов еще больше усиливает роль эргономики в этой области и открывает широкие возможности для создания в будущем более функциональных, адаптивных и ориентированных на человека систем специальной одежды.

Ключевые слова: одежда, эргономика, антропометрия, комфорт, защита, тепло, дизайн.

Ədəbiyyat siyahısı

1. S. S.Dünyamalıyeva, *Azərbaycan geyim mədəniyyəti tarixi*. Bakı, 2003, 560s.
2. S. S.Dünyamalıyeva, *Azərbaycan geyim mədəniyyəti tarixi*. Bakı, Elm, 2013, 448s.
3. Z. Ələkbərova, *Geyim dizaynının əsasları*. Bakı, Təhsil nəşriyyatı, 2016, 232s.
4. K. Məmmədova, *Moda və kostyum kompozisiyası*. Bakı: ADRA nəşriyyatı, 2018, 198s.
5. L.Barnes & G.Lea-Greenwood, *Sürətli Moda: Moda Sənayesi, Dizayn və Texnologiya*. Bloomsbury Academic, s. 45-112. 2017.
6. F. Davis, *Geyim İstehsalı Texnologiyası və Rəqəmsal İnnovasiya*. Woodhead Publishing, s. 78-165. (2015).
7. J. Hethorn & C.Ulasewicz, *Davamlı Moda: Problemlər, Təcrübələr və İmkanlar Haqqında Müzakirələr*. Fairchild Books, s. 22-90. 2018.
8. A.Gwilt, *Geyim Dizaynı üçün Rəqəmsal Alətlərin İntegrasiyası*. Routledge, s. 55-130. (2014).

9. C. Preece & F. Kerrigan, *Rəqəmsal Moda Gələcəyi: Dizayn və Texnologiyada İnnovasiyalar*. Palgrave Macmillan, s. 101-200. 2016.
10. B. Shen, *Ağıllı Tekstillər və Moda Texnologiyası: Moda Sənayesində Rəqəmsal Yanaşmalar*. Springer, s. 33-145. 2019.