

DIZAYNDAN ISHLAB CHIQRISHGACHA: GRADATSIYALASHNING INTEGRATSIYALASHGAN YONDASHUVI

**R.A. Berdiyeva**

Fargʻona davlat texnika universiteti,  
tel: 907801337 [ranoberdiyevahon@gmail.com](mailto:ranoberdiyevahon@gmail.com)

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada tikuv buyumlarini gradatsiyalash jarayoni, uning ahamiyati va zamonaviy yondashuvlari yoritilgan. Gradatsiyalash — bu tikuv buyumlarining andozalarini turli oʻlchamlarga moslashtirish jarayoni boʻlib, sanoat tikuvchilikda mahsulotni seriyali ishlab chiqarishda muhim bosqich hisoblanadi. Maqolada gradatsiyalashning klassik va zamonaviy usullari, ularning afzallik va kamchiliklari, shuningdek, avtomatlashtirilgan dasturiy vositalar orqali amalga oshirilish imkoniyatlari tahlil qilingan.

**Kalit soʻzlar:** Gradatsiyalash, oʻlchamlar diapazoni, tikuv buyumlari, andoza, sanoat tikuvchilik, konstruksiyalash, avtomatlashtirilgan tizimlar, modellashtirish, kiyim dizayni, ergonomika.

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются процесс градации швейных изделий, его значение и современные подходы. Градация представляет собой процесс адаптации лекал швейных изделий к различным размерам и является важным этапом в серийном производстве продукции в промышленном швейном деле. В статье проанализированы классические и современные методы градации, их преимущества и недостатки, а также возможности реализации с помощью автоматизированных программных средств.

**Ключевые слова:** Градация, размерный ряд, швейные изделия, лекало, промышленное швейное производство, конструирование, автоматизированные системы, моделирование, дизайн одежды, эргономика.

**Abstract:** This article explores the process of garment grading, its significance, and modern approaches. Grading is the process of adapting garment patterns to various sizes and is a critical stage in mass production within the apparel industry. The article analyzes classical and modern grading methods, their advantages and disadvantages, as well as the potential for implementation through automated software tools.

**Keywords:** Grading, size range, garments, pattern, industrial sewing, patternmaking, automated systems, modeling, fashion design, ergonomics

Tikuvchilik sanoatining rivojlanishi bilan birga kiyim-kechak mahsulotlarini seriyali ishlab chiqarish ham keng quloq yozdi. Har bir iste'molchining tana tuzilishi har xil boʻlgani sababli, turli oʻlchamdagi kiyimlar ishlab chiqarish zarurati yuzaga keladi. Bu jarayonda asosiy rol oʻynaydigan bosqichlardan biri — gradatsiyalash boʻlib, u tayyor andozalarni turli oʻlchamlarga moslashtirishga xizmat qiladi. Gradatsiyalash — bu bazaviy (asosiy) oʻlchamdagi andozani boshqa oʻlchamlarga moslashtirish jarayonidir. U inson tana proporsiyalariga asoslangan oʻlchamlar oraligʻida, odatda S, M, L, XL, XXL va boshqalar tarzida amalga oshiriladi. Har bir oʻlchamda kiyim shakli, qulayligi, tashqi koʻrinishi va ergonomikasi saqlanishi muhim hisoblanadi.

**Gradatsiyalashning ahamiyati.** Tikuv buyumlarini ishlab chiqarish jarayonida gradatsiyalash muhim va ajralmas bosqichlardan biridir. Bu jarayon bir oʻlchamdagi andozani boshqa oʻlchamlarga moslashtirish orqali kiyim mahsulotlarini turli tana tuzilishlariga mos holda

yaratish imkonini beradi. Zamonaviy kiyim-kechak sanoati massaviy ishlab chiqarishga asoslangani sababli, xaridorlarning turli xil antropometrik o'ziga xosliklarini hisobga olgan holda ishlab chiqarish zarurati paydo bo'ladi. Shunday sharoitda gradatsiyalash — kiyimlar ergonomikasi, estetikasi va funksionalligini saqlagan holda o'lchamlar xilma-xilligini ta'minlash vositasidir. Gradatsiyalash, birinchi navbatda, **iste'molchi ehtiyojlariga moslikni ta'minlaydi**. Har bir insonning tana shakli va o'lchami individual bo'lgani sababli, kiyim ularning harakati, qulayligi va tashqi ko'rinishiga mos tushishi zarur. To'g'ri gradatsiya qilingan kiyim nafaqat go'zal ko'rinadi, balki inson harakatlarida erkinlikni ta'minlab, qulaylik yaratadi.[1]

Ikkinchidan, bu jarayon **ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi**. Bitta andoza asosida avtomatik yoki yarim avtomatik usullar orqali ko'plab o'lchamlar yaratiladi. Bu esa vaqt va resurslarni tejaydi, mahsulot tannarxini pasaytiradi va ishlab chiqarish hajmini oshiradi. Shuningdek, gradatsiyalash dizaynerlar uchun **kreativ imkoniyatlar** eshigini ochadi. Har bir model turli o'lchamda qanday ko'rinishini oldindan ko'rib chiqish orqali, dizaynda muvozanatni saqlab qolish mumkin. Bu kiyimning umumiy estetikasiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi kunda gradatsiyalashda raqamli texnologiyalarning qo'llanilishi bu jarayonni yanada **ancha aniqlik va tezlik bilan bajarishga imkon bermoqda**. Shunday qilib, gradatsiyalash zamonaviy moda sanoatida funksional, texnologik va iqtisodiy jihatdan juda muhim ahamiyatga ega bo'lgan, chuqur ilmiy asosga ega amaliy jarayondir[2]

1. **Ishlab chiqarishda samaradorlik** – Har xil o'lchamdagi mahsulotlarni tez va sifatli ishlab chiqarish imkoniyati paydo bo'ladi.
2. **Tayyor kiyim sifati** – Gradatsiya asosida tikilgan kiyim inson tana tuzilishiga mos tushadi.
3. **Chakana savdo uchun moslashuvchanlik** – Turli o'lchamdagi kiyimlar assortimenti mijozlarga keng tanlov imkonini beradi.

**Gradatsiyalash usullari.** Tikuv buyumlarini ishlab chiqarishda andozalarni o'lchamlar bo'yicha moslashtirish — ya'ni gradatsiyalash — mahsulotning sifatli, ergonomik va massaviy ishlab chiqarishga mos bo'lishini ta'minlaydi. Bu jarayonni amalga oshirishda turli texnik va texnologik yondashuvlar mavjud bo'lsa-da, ularning barchasi umumiy bir maqsad — tayyor kiyimni har xil tana tuzilishlariga muvofiqlashtirishga xizmat qiladi. Gradatsiyalash usullari vaqt o'tishi bilan soddadan murakkabga, qo'ldan avtomatlashtirilgan tizimlargacha rivojlanib bordi.

Ilk yondashuvlar qo'lda bajariladigan chizmalar asosida shakllangan bo'lib, bunda har bir o'lcham uchun alohida andoza chizilishi zarur bo'lgan. Bu ko'p vaqt talab qilgan, lekin shu bilan birga dizaynerga kiyim shakli ustida to'liq nazorat imkonini bergan. Kiyimdagi har bir egri chiziq, burma yoki yon chiziq tananing o'zgaruvchan qismlariga moslashtirilib, andoza mutanosibligiga alohida e'tibor qaratilgan.

Gradatsiyalash jarayonining rivojlanishi bilan matematik yondashuvlar paydo bo'ldi. Bu yondashuvlarda o'lchamlar o'rtasidagi farq sonli ko'rsatkichlar orqali aniqlanadi. Masalan, 40-o'lchamdan 42-o'lchamga o'tishda yelkadan 1 sm, beldan 2 sm va sonlardan 1.5 sm kengaytirish kabi aniq ko'rsatkichlar asosida ishlanadi. Bunda inson tana proporsiyalariga oid antropometrik ma'lumotlar asosiy rol o'ynaydi. Ushbu yondashuvlar andozaning har bir asosiy nuqtasini kerakli yo'nalishda belgilangan masofaga siljitish orqali yangi o'lcham hosil qilishga asoslanadi.[3]

Keyinchalik bu matematik yondashuvlar kompyuter yordamida avtomatlashtirilgan shaklga o'tdi. Maxsus dasturiy ta'minotlar — masalan, Gerber AccuMark, Lectra, Optitex va boshqa CAD tizimlari — foydalanuvchiga bazaviy o'lchamdagi andozani kiritish orqali qolgan barcha

o'lechlarni avtomatik ravishda generatsiya qilish imkonini beradi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonini keskin tezlashtirdi, inson xatosi ehtimolini kamaytirdi va aniqroq andozalar olish imkonini berdi. Avtomatlashtirilgan tizimlar nafaqat andozani moslashtiradi, balki mato tuzilmasi, cho'ziluvchanligi, qavati va kiyim turi kabi omillarni ham hisobga oladi.

Gradatsiyalashning zamonaviy shakllarida esa 3D texnologiyalar va sun'iy intellektdan foydalanish kengaymoqda. 3D kiyim modellashtirish texnologiyalari inson tanasining real yoki virtual modeli asosida andoza yaratadi. Bu yerda gradatsiya faqat kengaytirish yoki qisqartirish bilan cheklanmaydi — balki har bir o'lcham bo'yicha kiyim qanday ko'rinishda bo'lishi kerakligini vizual tarzda tekshirish mumkin bo'ladi. Shu asosda AI algoritmlari har bir tana tipiga eng optimal o'lchamni aniqlash, mato harakatini simulyatsiya qilish, va hattoki avtomatik dizayn taklif qilish imkonini yaratadi.

Gradatsiyalash texnologiyalarining har biri o'ziga xos afzallik va kamchiliklarga ega. Lekin umumiy jihati shuki, bu usullar modaning massaviy ishlab chiqarish bilan uyg'unligini ta'minlaydi. Gradatsiyalash yordamida bir xil modeldagi kiyimlar turli o'lchamda saqlanib, estetik jihatdan mukammal, ergonomik jihatdan qulay va ishlab chiqarish nuqtayi nazaridan tejamkor bo'lib qoladi.[4]

Tikuv buyumlarini ishlab chiqarishda gradatsiyalash asosiy texnologik bosqichlardan biri bo'lib, u mahsulotni turli o'lechlarda tayyorlashga xizmat qiladi. Gradatsiyalash usullari orqali bazaviy o'lchamdagi andoza asosida kichikroq yoki kattaroq o'lchamdagi kiyim andozalari hosil qilinadi. Bu jarayon har xil tana tuzilishiga ega mijozlarga bir xil modeldagi kiyimni taqdim etish imkonini beradi.

Gradatsiyalash usullari vaqt o'tishi bilan takomillashib bordi va bugungi kunda bir nechta asosiy yondashuvlardan foydalanilmoqda. Ulardan birinchisi — qo'lda gradatsiyalash bo'lib, bu an'anaviy va klassik yondashuv hisoblanadi. Unda dizayner yoki konstruktor maxsus o'lchov jadvallari va antropometrik ma'lumotlardan foydalangan holda andozaning har bir nuqtasini kerakli yo'nalishda belgilangan masofaga siljitadi. Bu usul ko'proq tajriba, diqqat va vaqt talab qiladi. Biroq, u andozaga yuqori darajada individual yondashuvni ta'minlaydi va har bir o'zgarishni qo'lda nazorat qilish imkonini beradi.

Keyinchalik gradatsiyalashda matematik-geometrik usullar keng qo'llanila boshlandi. Bu usulda bazaviy o'lchamdagi andozaning asosiy nuqtalari ma'lum matematik formulalar asosida siljiriladi. Har bir o'lcham farqi — ya'ni, misol uchun, 38-o'lechlardan 40-o'lchamga o'tishda qancha kengaytirish yoki uzaytirish kerakligi oldindan aniqlangan. Bu ko'rsatkichlar antropometrik tadqiqotlarga asoslanadi va har bir o'lcham o'rtasida muvozanat saqlanishini ta'minlaydi. Bu yondashuv aniq, tizimli va nisbatan samarali hisoblanadi.[5]

Zamonaviy tikuvchilik sanoatida esa kompyuterlashtirilgan gradatsiyalash keng tarqalgan. CAD (Computer-Aided Design) tizimlari yordamida bazaviy andoza raqamli shaklda yaratiladi va unga asoslangan holda avtomatik tarzda turli o'lechlarni generatsiya qilinadi. Dasturlar (masalan, Gerber, Lectra, Optitex) foydalanuvchiga har bir o'lchamdagi o'zgarishlarni aniq ko'rsatadi, natijani vizual ko'rinishda taqdim etadi va inson omilidan kelib chiqadigan xatoliklarni kamaytiradi. Bu usul orqali vaqt, mehnat va material tejraladi, ishlab chiqarish hajmi esa ortadi.[6]

Bugungi kunda gradatsiyalash sohasida innovatsion yondashuvlar — xususan, 3D modellashtirish va sun'iy intellekt yordamida amalga oshiriladigan avtomatik gradatsiya tizimlari rivojlanmoqda. 3D kiyim skaneri yordamida inson tana tuzilmasi aniq modellashtiriladi va shaxsiy o'lchamga mos andoza generatsiya qilinadi. Bu esa massaviy ishlab chiqarish bilan birga

individual yondashuvni uyg'unlashtirish imkonini yaratadi. Gradatsiyalashning bir necha asosiy usullari mavjud:

1. **Qo'lda gradatsiyalash** – An'anaviy metod bo'lib, maxsus qoidalar va chizmalar asosida har bir o'lcham uchun alohida andoza tayyorlanadi. Bu ko'proq dizaynerlik ishlarida qo'llaniladi.

2. **Matematik gradatsiyalash** – O'lchamlar oralig'ida aniqlangan formulalar orqali andozaning har bir nuqtasi ma'lum yo'nalishda va qiymatda siljiriladi.

3. **Kompyuter yordamida gradatsiyalash (CAD)** – Zamonaviy dasturiy ta'minotlar (Optitex, Lectra, Gerber AccuMark va boshqalar) orqali avtomatik tarzda gradatsiyalash amalga oshiriladi.

#### **Avtomatlashtirilgan tizimlar afzalliklari:**

- Ishlab chiqarish tezligi oshadi;
- Inson omilining ta'siri kamayadi;
- Aniq o'lchamlar oralig'ida gradatsiya mumkin;
- Andozalar bir-biriga nisbatan mukammal moslashtiriladi;
- Katta hajmdagi buyurtmalar uchun qulay.

**Xulosa** o'rinda tikuv buyumlarini gradatsiyalash — sanoat tikuvchilikdagi muhim texnologik bosqichlardan biridir. U kiyimning funksional va estetik xususiyatlarini saqlab qolgan holda turli o'lchamlarda ishlab chiqarishga xizmat qiladi. Zamonaviy texnologiyalar bu jarayonni yengillashtiradi va optimallashtiradi. Kelajakda bu sohada sun'iy intellekt va 3D texnologiyalar yanada muhim ahamiyat kasb etadi.

#### **Foydalanilga aadabiyotlar.**

[1]. Mamatkulova, S., Tursumatova, S., Turdiyev, M., Abdurakhimova, M., Abdullayev, M., & Berdiyeva, R. (2024). Research of materials for clothing in the production of various sewing products. In E3S Web of Conferences (Vol. 538, p. 04003). EDP Sciences.

[2]. Sodiqovna, A. M., & Abduqodirovna, B. R. N. (2022). NOTIPAVIY QOMATLI AYYOLLARNING O'LCHAMLARI VA TANA TURLARINING FARQLANISHI. Science and innovation, 1(A3), 284-288.

[3]. Mamatkulova, S., Berdiyeva, R., Obidova, I., Khoshimova, M., Rakhmonova, M., & Mominov, B. (2024). The significance of creating embroidery patterns from art decoration techniques in the field of sewing-knitting. In E3S Web of Conferences (Vol. 538, p. 04002). EDP Sciences.

[4]. Xalilova, D., Berdiyeva, R. N., & Raxmonova, M. (2024). ANDOZALARNI TEXNIK KO 'PAYTIRISHNING ASOSIY PRINSIPLARI VA USULLARI. Journal of science-innovative research in Uzbekistan, 2(10), 195-200.

[5]. Berdiyeva, R. N., Xaydarova, I., & Xalilova, D. (2024). TO 'QUV-TRIKOTAJ MAHSULOTLARI ASSORTIMENTLARI TAHLILI. Journal of science-innovative research in Uzbekistan, 2(10), 201-206.

[6]. Abduqodirovna, B. R. N. Ommaviy va yakka tartibda buyurtma bo 'yicha tikiladigan kiyimlarni yoqalarini loyhalash xususiyatlarI.(2024). Journal of Science-Innovative ResearchinUzbekistan, 2(3), 283-288.

[7]. Berdiyeva R. A., O'rmonjonov M. M. FLAT NEEDLE KNITTING MACHINES: STRUCTURE, OPERATING PRINCIPLE AND FIELDS OF USE //Web of Technology: Multidimensional Research Journal. – 2024. – T. 3. – №. 1. – C. 61-65.

[8]. Xalilova D., Berdiyeva R., Raxmonova M. ANDOZALARNI TEXNIK KO 'PAYTIRISHNING ASOSIY PRINSIPLARI VA USULLARI //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2024. – T. 2. – №. 10. – C. 195-200.

- [9]. Abduqodirovna B. R. Qizlar ko'ylagida transformatsiya qo'llash va uning ahamiyati. Ilmiy impuls, 2 (15), 666-672 [Электронный ресурс].
- [10]. Berdiyeva R. A. RAQAMLI DIZAYN TEXNOLOGIYALARIDA KIYIM BALANSINING NAZORATI //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2025. – T. 3. – №. 6. – C. 468-475.
- [11]. Abdusattorovna M. G., Qosimjonovna U. N. Retro style in modeling women's clothing //Asian Journal of Multidimensional Research. – 2021. – T. 10. – №. 9. – C. 372-376.
- [12]. Abdusattorovna M. G. The Art of Model Crafting: Utilizing A Spectrum of Paint Mediums //American Journal of Technology and Applied Sciences. – 2023. – T. 19. – C. 48-54.
- [13]. Mirboboeva G., Isroilova N., Rakhmonova M. A COMPARATIVE ANALYSIS OF FLAX FIBRE FOR INDUSTRIAL APPLICATIONS //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2024. – T. 2. – №. 10. – C. 11-16.
- [14]. Mirboboyeva G. A. QO 'LDA BAJARILADIGAN KASHTA CHOKLARI TURLARINI O 'RGANISH //YANGI O 'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI. – 2025. – T. 3. – №. 1. – C. 870-873.
- [15]. Mirboboeva G., Isroilova N., Rakhmonova M. A COMPARATIVE ANALYSIS OF FLAX FIBRE FOR INDUSTRIAL APPLICATIONS //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2024. – T. 2. – №. 10. – C. 11-16.
- [16]. Tursumatova S., Tursunov D., Isroilova N. Research on the Production of Special Clothing for Car Repair Workers, Taking into Account Human Ergonomic Characteristics //Eurasian Research Bulletin. – 2023. – T. 17. – C. 204-209.
- [17]. Isroilova N. ANALYTICAL STUDY AND FORMATION OF THE ASSORTMENT OF WOMEN'S LIGHTWEIGHT CLOTHING //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2025. – T. 3. – №. 6. – C. 445-451.
- [18]. Isroilova N. RESEARCH ON THE PRODUCTION OF MEDICAL SUITS BASED ON FLAX FIBER FABRICS //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2025. – T. 3. – №. 6. – C. 405-409.
- [19]. Berdiyeva R. A. RAQAMLI DIZAYN TEXNOLOGIYALARIDA KIYIM BALANSINING NAZORATI //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2025. – T. 3. – №. 6. – C. 468-475.
- [20]. Tursunova K. -METHODS OF MOIST-HEAT TREATMENT OF CLOTHES AND ANALYSIS OF THE EQUIPMENT USED IN THEM //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2025. – T. 3. – №. 6. – C. 499-503.
- [22]. Ilyosjon o'g G. A. et al. AYOLLAR PLASHINING MASHHUR BRENDLAR BO 'YICHA TAHLILI //IZLANUVCHI. – 2025. – T. 1. – №. 6. – C. 191-196.
- [23]. Nazarova M., Kayumov J., Tursunova K. Development of heating coats in Uzbekistan on the basis of analysis of the technologies of local wool fibers processing in small enterprises //PROBLEMS IN THE TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY IN THE CONTEXT OF INTEGRATION OF SCIENCE AND INDUSTRY AND WAYS TO SOLVE THEM:(PTLICISIWS-2022). – 2023. – T. 2789. – №. 1. – C. 040005.TEXTILE AND LIGHT INDUSTRY IN THE CONTEXT OF INTEGRATION OF SCIENCE AND INDUSTRY AND WAYS TO SOLVE THEM:(PTLICISIWS-2022). – 2023. – T. 2789. – №. 1. – C. 040005.