JOURNAL OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH
Volume 5, Issue 1, November 2026 Online ISSN: 3030-3508
https://spaceknowladge.com

AKSONOMETRIK PROEKSIYALARNING MUHANDISLIK GRAFIKASI VA TEXNIK CHIZMALARDAGI AHAMIYATI

Ismonov Xurshidbek Baxtiyorovich
Andijon davlat pedagogika institute, Tasviriy san'at va muhandistiklik grafikasi Kafedrasi, dotsent +998911692839

Azimjonova Umidaxon Ziyodulla qizi
Andijon davlat pedagogika instituti, talaba 2-kurs, Tasviriy san'at va muhandistlik grafikasi +998907704144

MAQOLA MALUMOTI

MAQOLA TARIXI:
Received:11.11.2026
Revised: 12.11.2026
Accepted:13.11.2026

KALIT SO'ZLAR:
aksonometrik proeksiya, muhandislik grafikasi, texnik chizma, izometrik proeksiya, dimetrik proeksiya, trimetrik proeksiya, ortogonal proeksiya, CAD, 3D modellashtirish, fazoviy tasavvur.

ANNOTATSIYA:

Mazkur maqolada aksonometrik proeksiyalarning muhandislik grafikasi va texnik chizmalardagi ahamiyati yoritiladi. Aksonometrik proeksiyalash fazoviy obyektlarni tekislikda uch o'lchamli ko'rinishga yaqin tarzda tasvirlash imkonini beruvchi grafik usullardan biridir. Maqolada izometrik, dimetrik va trimetrik proeksiyalarning geometrik xususiyatlari, ularning texnik chizmalarni o'qish va tushunishdagi o'rni hamda mashinasozlik, qurilish va kompyuter yordamida loyihalash tizimlaridagi qo'llanilishi tahlil qilinadi. Shuningdek, aksonometrik tasvirlarning ortogonal proeksiyalar bilan bog'liqligi, fazoviy tasavvurni rivojlantirishdagi ahamiyati va CAD tizimlarida qo'llanish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Tahlil natijasida aksonometrik proeksiyalar murakkab konstruksiyalarni tushunarli ifodalash, loyihalash jarayonini yengillashtirish va texnik axborotni samarali uzatishda muhim vosita ekanligi aniqlandi.

KIRISH

Muhandislik grafikasi texnika va ishlab chiqarish sohalarida obyektlarning shakli, o'lchami, tuzilishi hamda konstruktiv xususiyatlarini grafik ko'rinishda ifodalashga xizmat qiluvchi muhim fanlardan biridir. Texnik chizmalar orqali detal, mexanizm, bino yoki

boshqa konstruksiyaning qanday shaklda ekanligi, uning elementlari qanday joylashgani va qanday o‘lchamlarga ega ekanligi haqida ma’lumot beriladi. Muhandislik chizmasining asosiy vazifalaridan biri buyum haqidagi texnik axborotni aniq va tushunarli tarzda uzatishdan iborat.

Fazoviy obyektni faqat old, yuqori yoki yon ko‘rinishlarda tasvirlash ayrim hollarda uning shaklini tez anglashni qiyinlashtirishi mumkin. Shu sababli muhandislik grafikasida obyektning uch o‘lchamli ko‘rinishini bitta tasvirda ifodalash imkonini beruvchi aksonometrik proeksiyalardan foydalaniladi. Bunday tasvirda buyumning bir vaqtning o‘zida bir nechta yuzalari ko‘rinadi va uning fazoviy tuzilishini tasavvur qilish osonlashadi.

Aksonometrik proeksiyalar ayniqsa murakkab detal va konstruksiyalarni tushuntirishda katta ahamiyatga ega. Ular yordamida obyektning fazoviy shakli bir qarashda anglashiladi. Shu jihatdan aksonometrik tasvirlar muhandislik chizmasini o‘qish, loyihalash va ishlab chiqarishga tayyorlash jarayonlarini bir-biri bilan bog‘lovchi grafik vositalardan biri hisoblanadi.

TADQIQOT MATERIALLARI VA USULLARI

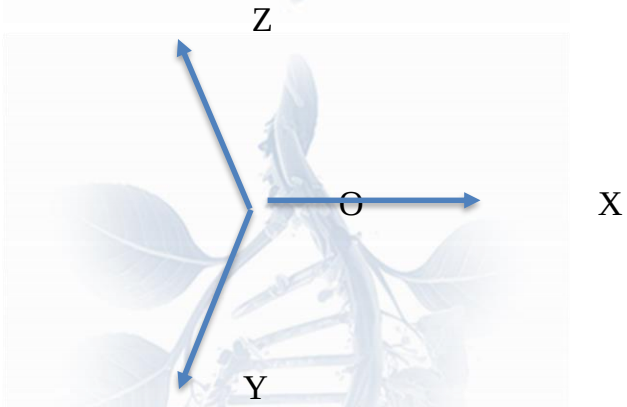
Maqolani tayyorlashda foydalanuvchi tomonidan taqdim etilgan “Geometrik yasashlarning ishlab chiqarishdagi o‘rni” maqolasi asosiy metodik namuna sifatida olindi. Undagi muhandislik grafikasi, texnik chizma, CAD va 3D modellashtirish o‘rtasidagi bog‘liqlik saqlab qolindi. Mazmunni boyitish uchun aksonometrik proeksiyalashning nazariy asoslari va muhandislik grafikasi bo‘yicha ochiq o‘quv materiallari tahlil qilindi.

Tadqiqotda taqqoslash, tahlil qilish, grafik modellashtirish va umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Izometrik, dimetrik va trimetrik proeksiyalarning asosiy xususiyatlari o‘zaro taqqoslandi.

1. AKSONOMETRIK PROEKSIYA TUSHUNCHASI VA UNING NAZARIY ASOSLARI

Aksonometrik proeksiya — uch o‘lchamli obyektni ikki o‘lchamli tekislikda uning fazoviy xususiyatlarini yaqqol ko‘rsatish uchun tasvirlash usulidir. Bunda obyektning asosiy koordinata o‘qlari tasvir tekisligida ma’lum yo‘nalishlarda ifodalanadi.

Oddiy qilib aytganda, aksonometrik proeksiya detalni faqat bir tomondan ko‘rsatib qolmay, uning oldingi, yon va yuqori qismlarini bitta tasvirda ko‘rsatishga yordam beradi.

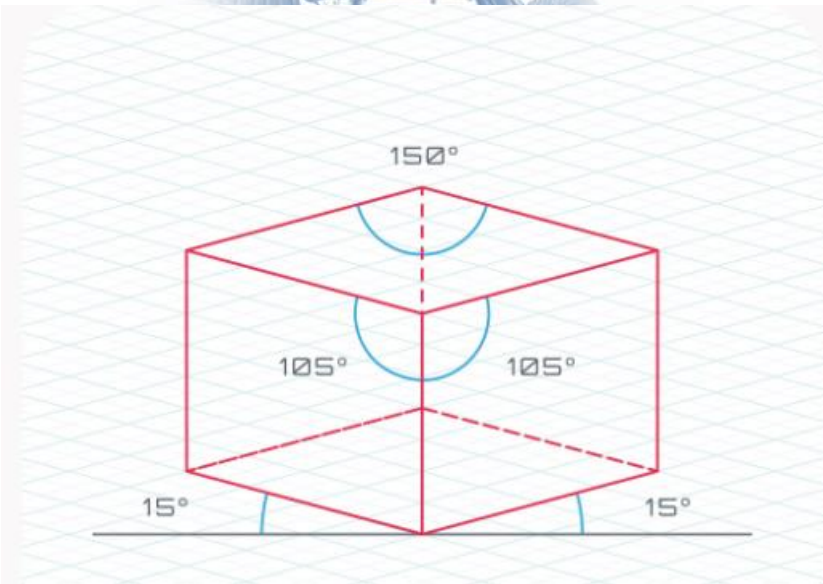


1-rasm. Fazoviy obyektning X, Y, Z koordinata o‘qlari bo‘yicha aksonometrik tasvirlanish sxemasi.

2. AKSONOMETRIK PROEKSIYALARNING ASOSIY TURLARI

Aksonometrik proeksiyalar geometrik xususiyatlariga ko‘ra asosan izometrik, dimetrik va trimetrik turlarga ajratiladi. Ushbu turlar obyektning koordinata o‘qlaridagi tasvirlanish shartlari bilan farqlanadi.

Proeksiya turi	Asosiy xususiyati	O‘qlar bo‘yicha masshtab	Qo‘llanishi
Izometrik	Uch yo‘nalish teng	1:1:1	Texnik chizmalar, CAD, o‘quv grafikasi
Dimetrik	Ikki yo‘nalish teng	1:1:0,5 kabi	Muayyan yuzani ajratib ko‘rsatish
Trimetrik	Uch yo‘nalish turlicha	Har xil	Murakkab konstruksiyalar va maxsus tasvirlar



2-rasm. Izometrik, dimetrik va trimetrik aksonometrik proeksiyalarning prinsipial ko‘rinishi.

3. IZOMETRIK PROEKSIYANING MUHANDISLIK GRAFIKASIDAGI AHAMIYATI

Izometrik proeksiya texnik chizmachilikda eng ko‘p uchraydigan aksonometrik tasvirlardan biridir. Bunda koordinata o‘qlari uch xil yo‘nalishda joylashadi va uchala asosiy yo‘nalish bir xil darajada ifodalanadi. Muhandislik grafikasi nuqtai nazaridan izometrik tasvir obyektni bitta ko‘rinishda fazoviy tushunishga yordam beradi.

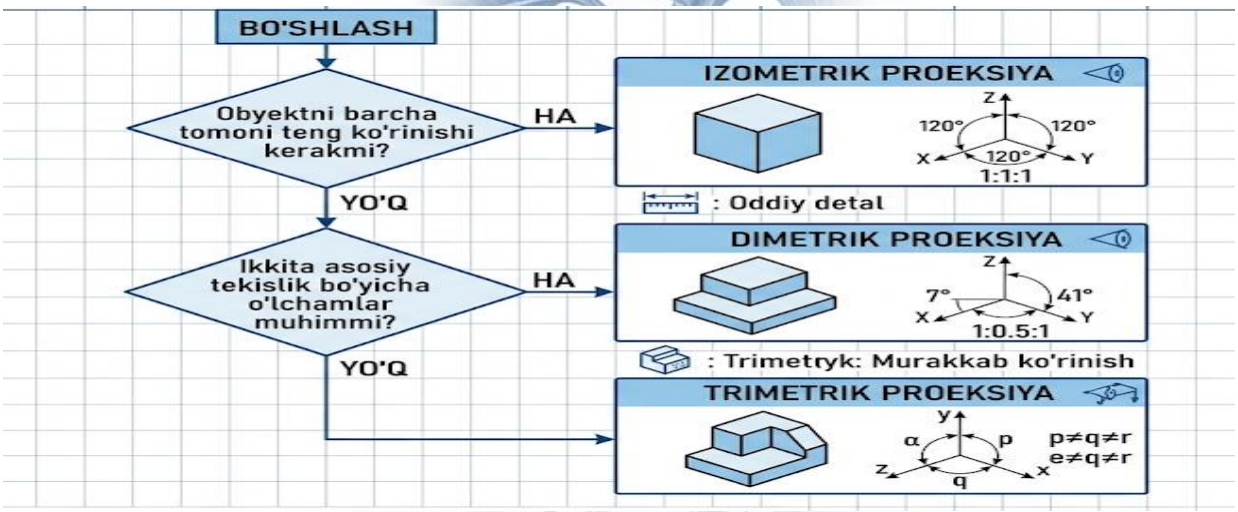
Masalan, to‘g‘ri to‘rtburchak shaklidagi detalning oddiy old ko‘rinishi uning faqat bir yuzasini ko‘rsatadi. Izometrik tasvirda esa detalning old, yon va yuqori yuzalarini bir vaqtda ko‘rish mumkin.

Ko‘rsatkich	Ortogonal proeksiya	Izometrik proeksiya
Tasvir ko‘rinishi	Bir nechta ko‘rinish	Bitta fazoviy ko‘rinish
Obyekt shaklini anglash	Tahlil talab qiladi	Tezroq anglash mumkin
O‘lcham berish	Juda qulay	Cheklangan
Ishlab chiqarish chizmasi	Asosiy vosita	Yordamchi vosita
Fazoviy tasavvur	Mashq talab qiladi	Ko‘rgazmali
CAD tizimlarida	Keng qo‘llanadi	Keng qo‘llanadi

4. DIMETRIK VA TRIMETRIK PROEKSIYALARNING XUSUSIYATLARI

Dimetrik proeksiyada uchta asosiy yo‘nalishdan ikkitasining tasvirlanish sharoiti bir xil, uchinchisiniki esa farqli bo‘ladi. Bunday usul obyektning ma’lum bir yuzasi yoki yo‘nalishini boshqalariga nisbatan ko‘proq ajratib ko‘rsatish zarur bo‘lgan hollarda qulay hisoblanadi.

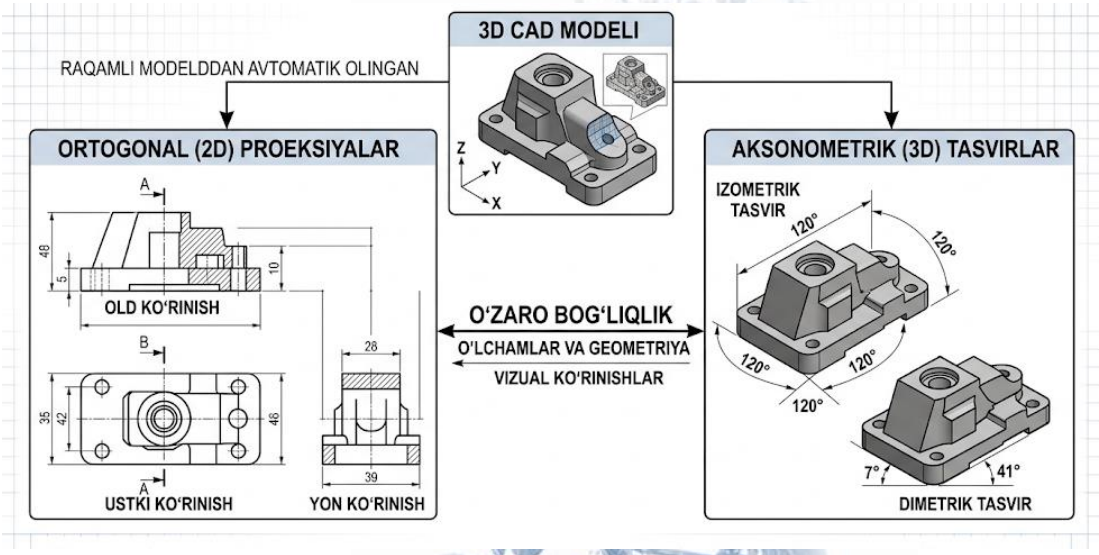
Trimetrik proeksiyada esa uchala asosiy yo‘nalishning proeksiyadagi masshtabi va joylashish sharoiti turlicha bo‘ladi. Shu sababli u obyektning murakkab fazoviy tuzilishini o‘ziga xos burchak ostida ko‘rsatish imkonini beradi.



3-rasm. Aksonometrik proeksiyalarni tanlash algoritmi.

5. AKSONOMETRIK PROEKSIYALARNING TEXNIK CHIZMALARDAGI O‘RNI

Texnik chizma ishlab chiqarish jarayonida buyum haqidagi asosiy grafik va texnik ma’lumotlarni yetkazib beradi. Aksonometrik tasvir esa ushbu texnik axborotni ko‘rgazmali tarzda tushunishga yordam beradi. Murakkab detalning uchta ortogonal ko‘rinishini o‘rganayotgan mutaxassis uning izometrik tasviriga qarab detalning umumiy shaklini tezroq tasavvur qilishi mumkin.



4-rasm. Ortogonal proeksiyalar, aksonometrik tasvir va CAD modeli o‘rtasidagi bog‘lanish.

6. AKSONOMETRIK PROEKSIYALARNI QURISHNING ASOSIY BOSQICHLARI

Aksonometrik tasvirni qurishdan oldin obyektning geometrik shakli va uning asosiy o‘lchamlari tahlil qilinadi. Keyin koordinata o‘qlari belgilanadi. Shundan so‘ng detalning asosiy qirralari o‘qlar bo‘yicha joylashtiriladi.

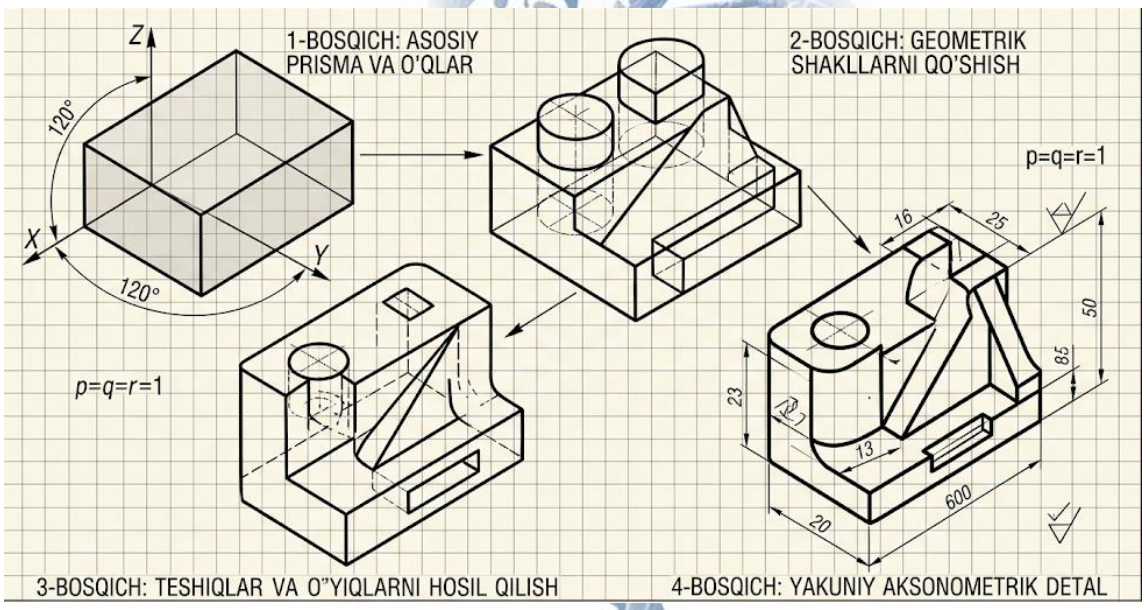
Bosqich	Bajariladigan ish	Natija
1	Detal shaklini tahlil qilish	Geometrik tuzilma aniqlanadi
2	O‘qlarni belgilash	X, Y, Z yo‘nalishlari aniqlanadi
3	Asosiy o‘lchamlarni joylashtirish	Umumiy hajm hosil bo‘ladi
4	Qirralarni qurish	Detal konturi shakllanadi
5	Aylana va yoylarni tasvirlash	Murakkab elementlar hosil qilinadi

6	Yordamchi elementlarni qo‘shish	To‘liq tasvir hosil bo‘ladi
7	Nazorat	Geometrik xatolar aniqlanadi

7. AKSONOMETRIK PROEKSIYALAR VA GEOMETRIK YASASHLAR

Aksonometrik proeksiyani geometrik yasashlardan alohida ko‘rib bo‘lmaydi. Chunki har qanday fazoviy detalning aksonometrik tasvirini yaratishda to‘g‘ri chiziqlar, parallel va perpendikulyar yo‘nalishlar, burchaklar, aylana va yoylardan foydalaniladi.

Masalan, silindrsimon detalni aksonometrik ko‘rinishda tasvirlash uchun uning aylana shaklidagi asoslari proeksiya tekisligida ellips ko‘rinishiga kelishi mumkin. Shu sababli aksonometrik proeksiyani o‘zlashtirishdan oldin geometrik yasashlarning asosiy qoidalarini yaxshi bilish muhim.



5-rasm. Geometrik elementlardan aksonometrik detal hosil qilish.

8. AKSONOMETRIK PROEKSIYALAR VA CAD TIZIMLARI

Zamonaviy muhandislik grafikasi raqamli loyihalash texnologiyalari bilan chambarchas bog‘langan. AutoCAD, SolidWorks, Onshape va boshqa CAD tizimlarida uch o‘lchamli modellarni turli aksonometrik ko‘rinishlarda ko‘rish imkoniyatlari mavjud. Raqamli muhitda obyektning geometrik shakli aniq koordinatalar va o‘lchamlar asosida quriladi.

CAD muhitida aksonometrik ko‘rinish modelni tekshirish, konstruktiv elementlarni ko‘rish va foydalanuvchiga fazoviy tasavvur berishda qulay hisoblanadi.

9. AKSONOMETRIK PROEKSIYALARNING ISHLAB CHIQARISHDAGI AHAMIYATI

Ishlab chiqarishda detalning shakli va konstruktiv xususiyatlarini to‘g‘ri tushunish juda muhim. Detalning texnik chizmasi uning o‘lchamlari va konstruktiv elementlarini aniq ifodalasa, aksonometrik tasvir esa uning fazoviy tuzilishini yaxshiroq ko‘rsatadi.

Soha	Aksonometrik proeksiyaning vazifasi
Mashinasozlik	Detal va mexanizmlarning fazoviy ko‘rinishini ifodalash
Qurilish	Bino va konstruksiyalarning umumiy shaklini ko‘rsatish
Arxitektura	Hajmiy kompozitsiyalarni ko‘rgazmali tasvirlash
CAD	3D modelni qulay ko‘rish va tahlil qilish
Ta’lim	Fazoviy tasavvurni rivojlantirish
Ishlab chiqarish	Detal konstruksiyasini tushunishni yengillashtirish

10. AKSONOMETRIK PROEKSIYALARNING TA’LIMDAGI AHAMIYATI

Muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda asosiy muammolardan biri talabalarning ikki o‘lchamli tasvir asosida uch o‘lchamli obyektni tasavvur qilishidir. Ortogonal proeksiyalarning old, yuqori va yon ko‘rinishlarini tushunish ma’lum darajada fazoviy fikrlashni talab qiladi.

Aksonometrik proeksiya esa shu jarayonni ko‘rgazmali qiladi. Talaba detalning bir vaqtning o‘zida bir nechta yuzalarini ko‘rib, uning fazoviy tuzilishini yaxshiroq anglaydi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Tadqiqot davomida aksonometrik proeksiyalarning muhandislik grafikasi va texnik chizmalardagi ahamiyati bir nechta yo‘nalishda namoyon bo‘lishi aniqlandi. Birinchidan, aksonometrik proeksiyalar uch o‘lchamli obyektni bitta grafik tasvirda ko‘rsatish imkonini beradi. Bu detalning umumiy shaklini tez anglash va uning fazoviy tuzilishini tasavvur qilishni osonlashtiradi.

Ikkinchidan, izometrik, dimetrik va trimetrik proeksiyalar obyektning turli geometrik xususiyatlarini ko‘rsatish uchun turlicha imkoniyat beradi. Izometrik tasvir uchala asosiy yo‘nalishni teng ko‘rsatishi bilan qulay bo‘lsa, dimetrik va trimetrik tasvirlarda ayrim yo‘nalishlarni alohida ajratib ko‘rsatish imkoniyati mavjud.

Uchinchidan, aksonometrik proeksiyalar texnik chizma va CAD modellashtirish o‘rtasida ko‘rgazmali bog‘lovchi vosita bo‘lib xizmat qiladi. To‘rtinchidan, aksonometrik proeksiyalar ta’lim jarayonida talabalarning fazoviy tasavvurini rivojlantirishga yordam beradi.

Afzalliklari	Cheklovlari
Obyektni fazoviy ko‘rsatadi	Ishchi chizma o‘rnini to‘liq bosa olmaydi

Bir nechta yuzani bitta tasvirda beradi	Ayrim o‘lchamlarni aniq o‘qish qiyin
Murakkab shaklni tushunishni osonlashtiradi	Proeksiya turini to‘g‘ri tanlash talab etiladi
Ta’limda ko‘rgazmalilikni oshiradi	Qurish qoidalarini bilish zarur
CAD tizimlarida qulay	Ayrim hollarda shakl deformatsiyalanib ko‘rinadi

XULOSA

Aksonometrik proeksiyalar muhandislik grafikasi va texnik chizmalarda uch o‘lchamli obyektlarni tekislikda ko‘rgazmali ifodalashning muhim usullaridan biridir. Ular yordamida detalning old, yuqori va yon tomonlarini bir vaqtning o‘zida ko‘rsatish, uning umumiy shakli va konstruktiv tuzilishini tezroq anglash mumkin.

Izometrik, dimetrik va trimetrik proeksiyalarning har biri o‘ziga xos geometrik xususiyatlarga ega. Izometrik proeksiya uch yo‘nalishni teng sharoitda ko‘rsatishi sababli o‘quv va amaliy grafikada qulay hisoblanadi. Dimetrik proeksiya ikki yo‘nalishning tengligi bilan ajralib tursa, trimetrik proeksiyada uchala yo‘nalish turlicha tasvirlanadi.

Aksonometrik proeksiyalar texnik chizmaning o‘rnini to‘liq bosmaydi, balki uni to‘ldiradi. Ishlab chiqarishda aniq o‘lchamlar va texnik talablarni berish uchun ortogonal ko‘rinishlar muhim bo‘lsa, aksonometrik tasvir buyumning fazoviy shaklini tushunishga xizmat qiladi.

Zamonaviy CAD tizimlarining rivojlanishi aksonometrik proeksiyalarning ahamiyatini kamaytirmadi. Aksincha, uch o‘lchamli modellashtirish, raqamli loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlarida ushbu tasvirlash usullari yanada qulay grafik vositaga aylandi. Shunday qilib, aksonometrik proeksiyalarni nazariy va amaliy jihatdan o‘rganish bo‘lajak muhandis va texnik mutaxassislarning fazoviy fikrlashi, texnik chizmalarni o‘qishi va zamonaviy CAD tizimlari bilan ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirishda muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. ISO 5456-3:1996. Technical drawings — Projection methods — Part 3: Axonometric representations. International Organization for Standardization.

2. McGill University. Engineering Design: Projections and Views. Engineering graphics bo‘yicha izometrik, dimetrik va trimetrik proeksiyalar materiallari.

3. Saliterman, S. S. Fundamentals of Engineering Drawing. Engineering drawing materiallari.

4. Ahsanullah University of Science and Technology. Engineering Drawing Session/Lab Manual.

5. MIT OpenCourseWare. Design Handbook: Engineering Drawing and Sketching. Massachusetts Institute of Technology.

6. NPTEL. Introduction to Engineering Drawing. Indian Institute of Technology.

7. Ullah, A. M. M. S., Harib, K. H. Tutorials for Integrating CAD/CAM in Engineering Curricula. Education Sciences, 2018, 8(3), 151. DOI: 10.3390/educsci8030151.

8. Azimov, A., Alimova, D. “Muhandislik grafikasi” kursini o‘qitishda AutoCAD muhitida 3D modellashtirishni qo‘llash misoli. Jamiyat va innovatsiyalar, 2024, Special Issue 01, 180–183.

9. Jalilov, J. M. o‘g‘li, Sadullayeva, Sh. M. qizi. Methodology for Teaching Students to Solve Problems Related to Geometric Constructions in the Department of Geometric Drawing. Academicia Review-A Multidisciplinary Online Journal, 2026, 2(04), 104–109.

10. Mathematics, 2026. Revisiting the Mathematical Model for Determining Coordinates of Points in a Trimetric Projection.