

YAQQOL TASVIRLARDA AYLANA VA SHAR (SFERA) LARNI TASVIRLARINI QURISHNING MAQBUL USULI

Malikov Kozim Gafurovich

Toshkent davlat transport universiteti dotsenti, PhD

Annotasiya. Ushbu maqolada yaqqol tasvirlarda aylanish sirtlari silindr, konus, sfera, tor va yasovchisi ixtiyoriy bo'lgan aylanish sirtlari kabi sirtlarni qurishda, aylanalarning aksonometrik proyeksiyalari asosiy omil ko'rsatib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Aksonometriya, ellips, sfera, shar, oval, izometriya, proyeksiya.

Аннотация. В этой статье показано, что аксонометрические проекции окружностей являются ключевым фактором при построении таких поверхностей, как цилиндры, конусы, сферы, сужения и вращающиеся поверхности произвольной формы.

Ключевые слова: Аксонометрия, эллипс, сфера, шар, oval, изометрия, проекция.

Annotation. This article shows that axonometric projections of circles are a key factor in the construction of surfaces such as cylinders, cones, spheres, constrictions, and freeform rotating surfaces.

Key words: Axonometry, ellipse, sphere, ball, oval, isometry, projection.

Yurtimizda oliy ta'lim muassalarida yetishib chiqayotgan yosh muhandislarni amaldagi texnika, texnologiya va ishlab chiqarish hamda qurilish sohalarini hamda muhandislik maxoratlarini oshirish bilan birga yuqori darajada chuqur o'zlashtirish, hamda kelajakda shu sohalardagi ishlarni yuqori darajada, qisqa muddatda anglab yetib, ularni takomillashtirish va integratsiya qilishga tayyor bo'lishlari lozim.

Muhandislik fanlaridan tayyorlanayotgan yosh muhandislarning grafik ma'lumotlarni qabul qilish, qayta ishlay olishi, ularni zamonaviy grafik dasturlar vositasida kompyuterda tasvirlash malaka va tajribalariga ega bo'lishi muhim omillardan hisoblanadi.

Shundagina ular muhandisik faoliyatlarida talabalar tomonidan qiyin o'zlashtiriladigan mavzularni animatsiyali elektron vositalarini ishlab chiqish asosida, ularni talabalar tomonidan oson o'zlashtirilishiga erishishlari mumkin.

Dars jarayonlarida ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda aksonometrik proeksiyalar mavzusini unga ajratilgan mashg'ulotlarda o'qitilish holati, ta'lim jarayonining nazariy va amaliy jihatlari zamonaviy talablar darajasida tashkil etilmayotganligini ko'rsatdi.

Muhandislik grafikasi taraqqiy etishid chizma geometriya fanining rivojlanishida Gaspar Monjning hizmatlari kattadir. U birinchilardan bo'lib fazoviy buyum va obyektlarning bir vaqtning o'zida uchta o'zaro perpendikulyar tekisliklar (Dekart koordinatalar tekisliklariga mos) da ortogonal proeksiyalarini tasvirlash usulini bergan. Bu o'zaro perpendikulyar tekisliklarni jipslashtirish bilan epyur (chizma) hosil qilishni tizimlashtirgan.

U buyum va obyektlarning epyurini o'rganish fazoviy taqqoslash bilan ekvivalentligini ko'rsatgan. Chizma geometriya yangi fan sifatida mustaqil fanga aylandi va tez orada XIX asr boshlaridan Yevropa davlatlari Oliy texnika maktablarida o'qitila boshlangan.

Rossiyada chizma geometriyaning o'qitilishi 1810-yilda Peterburg shaxridagi "Yo'l aloqalari injenerlar instituti (hozirgi Leningrad temir yo'llar injenerlar instituti)" da, keyinchalik boshqa texnika oliy bilim yurtlarida o'qitila boshlangan. Chizma geometriyani o'qitish uchun fransuz injenerlari Gaspar Monj shogirdlari– A.Ya.Fabr, A.A.Batankur va K.I.Potelar taklif qilingan edilar.

1814-yilda shu institutni bitirgan Yakov Aleksandrovich Sevastyanov (1796-1849) chizma geometriyadan repetitor kilib tayinlandi. Sevastyanov 1818-yilda rus tilida mustaqil ma'ruzalar o'qiy boshlagan va 1821-yilda bu fandan rus tilida «Chizma geometriya asoslari» degan birinchi original darslik nashr ettirdi. 1824-yilda 28 yashar Sevastyanovga professorlik unvoni berilgan. Sevastyanov chizma geometriyadan birinchi rus professori bo'lib, bu fan sohasida ruscha terminlar yaratishda uning roli juda katta bo'lgan.

Rossiyada chizma geometriya o'qitish metodlarining rivojlanishiga

professorlardan Nikolay Ivanovich Makarov- (1824-1904) va Valerian Ivanovich Kurdyumov (1853-1904) larning ilmiy-muhandisik faoliyatlari katta ta'sir ko'rsatgan.

Chizma geometriya fanini asoschisi fransuz olimi va injeneri Gaspar Monjning ta'biri bilan aytganda, chizma dunyodagi barcha millatlar uchun tushunarli til, ya'ni "texnika tilidir". Chizma geometriya mashxur rus olimi V.I.Kurdyumoviing ta'rificha, "texnika tilining grammatikasi" dir degan edi.

Keyinchalik chizma geometriyaning nazariy asoslari akademik-kritsallograf E.S.Fedorov (1853-1919), prof. N.A.Rinin (1877-1942), prof. N.A.Glagolev (1888-1945), prof. A.I.Dobryakov (1895-1947), prof. N.F.Chetveruxin (1891-1974) va boshqalarning asarlarida aks ettirilgan.

Aksonometriya nazariyasi bo'yicha barcha to'plangan ma'lumotlar asosida, ularni 1853 yilda umumlashtirib, Karl Polke (1810-1876yy) parallel proeksiyalarda aksionometriyaning asosiy teoremasini shubhalardan holi bo'lmagan mazmunda ishlab chiqqan. Keyinchalik bu teorema uning shogirdi Shvars tomonidan 1864-yilda takomillashtirilgan. Lekin bu teoremaga unda ham ishonarli mazmun nasib etmadi.

Aksonometrik proeksiyalar to'g'risidagi batafsil va chuqur ma'lumotlar Ye.A.Glazunov va N.V.Chetveruxinlar tomonidan 1953-yilda yozilgan "Aksonometriya" kitobida bayon qilingan.

Respublikamizda "Aksonometrik proeksiyalar" mavzusida 1953 yilda Raxim Xorunov tomonidan 05.01.01. ixtisoslik bo'yicha fan nomzodligi darajasini olish uchun dissertatsiya yozib, uni Leningrad shahrida himoya qilingan.

1853-yilda Karl Polke aksionometriyaning asosiy teoremasini ishlab chiqqan bo'lsa. Ye.A.Glazunov va N.V.Chetveruxinlarni "Aksonometriya" va R.Xorunovning nomzodlik dissertatsiyasining himoyasi bu teoremaning 100 yilligiga bag'ishlangandek bo'lgan, desak mubolag'a bo'lmaydi.

Yaqqol tasvirlar, proeksiyalar va aksionometrik proeksiyalar atamasi juda ko'p uchraganligi uchun, ularga mazmun va mohiyatiga izoh berishni lozim topdik.

Yaqqol tasvir deb, fazoda berilgan uch o'lchamli mavjud obyektlarni (yoki ongimizda konstruktiv loyihalani idrok qilingan hayoliy-nazariy mavhum uch

o'lchamli obyekt siymosini) qo'lda (chizmachilik asboblari) kuzatuvchi tomonidan ko'rib ongida sifati va hususiyati bilan idrok etib, uning mavhum siymosini tekislik (qog'oz yoki mato yoki polotno yuzasi)da aslidagidek rang-barang chiziq, chiziqcha va chizgilarda bajarilgan grafik ifodasiga-tasviriga aytiladi. Ular jamiyatning iqtidorli kishilari-rassomlar tomonidan, tabiatan o'zlariga xos bo'lgan xissiy sezish va idrok etish natijasida bajariladi.

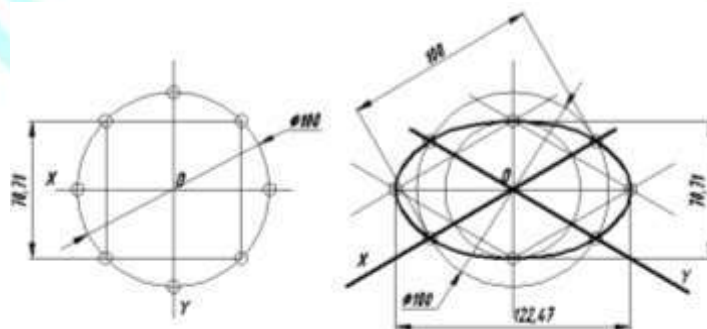
Proeksiya deb, proeksiyalash jarayonida fazodagi uch o'lchamli mavjud obyektlarni proeksiyalash markazi yoki yo'nalishi va proeksiyalar tekisligidan iborat bo'lgan proeksiyalash apparati yordamida proeksiyalar tekisligida hosil qilingan ikki o'lchamli tasviriga aytiladi.

Yaqqol tasvirlarda aylanish sirlari silindr, konus, sfera, tor va yasovchisi ixtiyoriy bo'lgan aylanish sirlari kabi sirtlarni qurishda, aylanalarning aksonometrik proyeksiyalari asosiy omil bo'ladi. Maktab chizmachiligidan ma'lumki aylananing aksonometrik proyeksiyasi ellips bo'ladi, 1- rasm.

1- rasmda ellips diametri 100 mm bo'lgan aylananing 8 ta nuqtasi yordamida qurilgan.

Bunda ellipsning katta o'qi 122,47 mm, kichik o'qi 70,71 mm ga teng bo'ladi. Bu parametrlar ellips o'qlarining nazariy o'lchamlari bo'ladi.

Oddiy aylanish sirtlar orasida sfera-shar sirti alohida o'rin tutadi. Chunki uning asosiy va qo'shimcha ko'rinishlari aylana bo'lib tasvirlanadi.



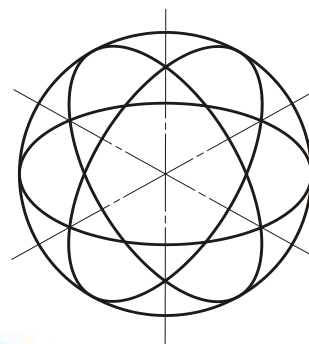
1- rasm

Shuning uchun uning yaqqol tasviri aylana bo'lib, diametri, berilgan aylana diametridan 1.22ga katta bo'ladi. Aksonometriyada sfera tasvirining yaqqolligini gorizont H proeksiyalar tekisligiga parallel bo'lgan ekvatorining, frontal V

proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan bosh meridian va profil W proyeksiyalar tekisligiga parallel bo‘lgan meridian chiziqlarining ellipsleri quriladi¹, 2- rasm.

2- rasmdan sferani hajmli tasvirlash uchun birgina tashqi 1,22 $\emptyset$ diametrli aylana ($\emptyset$ -berilgan aylana diametri) o‘tkazish yetarli bo‘lmay, uchta ellips qurish lozim ekan.

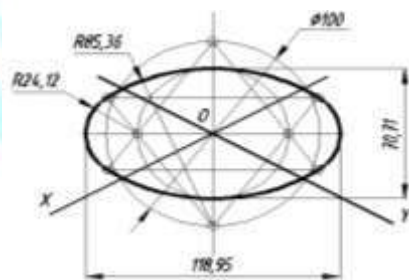
Agar sfera o‘rnida bir nechta tarkibiy qismlardan iborat bo‘lgan aylanish sirtlarini yoki detallarni olsak, ko‘plab turli diametrli aylanalarning kamida 1- rasmdagidek 8 ta nuqtasidan foydalanib ellipslarini qurish zarur bo‘ladi.



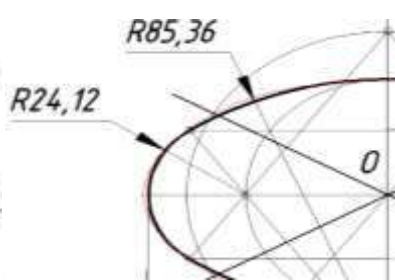
2- rasm

Buning uchun ko‘p mehnat va vaqt talab qilinishi tabiiydir.

Amaliyotda mehnat va vaqt sarfini kamaytirish maqsadida nazariy ellipslar o‘rnida, ularga yaqinroq bo‘lgan standartlarda belgilangan to‘rt markazli aylana yoylaridan (yuqori va pastki katta va o‘ng va chap kichik radiusli bo‘laklardan) iborat bo‘lgan ovallar-shartli ellipslardan foydalanib kelinadi, 3- rasm. 4- rasmda amaliy, ya’ni shartli ellips bilan nazariy ellipsni qiyoslab ko‘rsatilgan. Uning kichik o‘qi nazariy bilan teng bo‘lsada, katta o‘qi biroz (3,52 mm ga) kichikroq bo‘lar ekan. Shuningdek, izometrik proyeksiyalarda aylanalarni shartli ellipslarini-ovallarini 5- rasmda ko‘rsatilganidek qurish keng tarqalgan².



3- rasm



4- rasm

¹ Sh.Murodov, N.Toshimov. Grafik tasvirlash asoslari (Grafika tarixi). T., 2013 y. 33-35 bet.

² J.Yo.Yodgorov, K.M.Qobiljonov va boshqalar. Chizmachilik “O‘qituvchi”. 1992 y.

Lekin bu usulda kichik o'q 2,5 mm ga kattaroq va katta o'q 7 mm ga kichiklashib qolar ekan. Bunday shartli ellips-ovalning parametrlari nazariydan sezirarli farq qilsada, u izometrik proyeksiyalarda aylanani shartli ellips-oval bo'lib tasvirlanishini to'liq va yetarli ifodalaydi.

Bu usulni amaliyotda keng qo'llanishiga quyidagi omillar sabab bo'lgan:

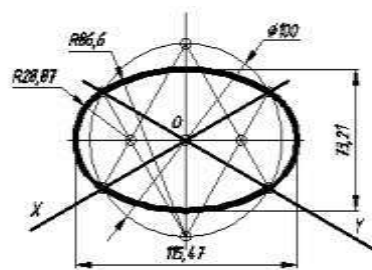
- birinchidan standartda belgilangan usulga nisbatan kamroq va sodda grafik amallar - manipulyatsiyalar bajarilishi;

- ikkinchidan katta va kichik yoylarning bir-biriga o'tish nuqtasi, berilgan aylanani X va Y o'qlar bilan kesishuvida hosil bo'lishi;

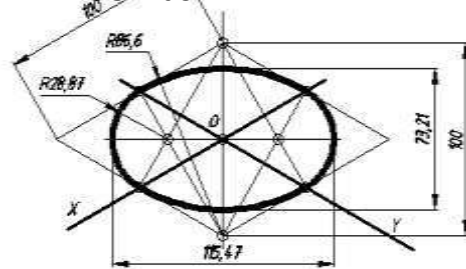
- uchinchidan esa, katta (berilgan aylana bilan vertikal markaz chiziqni kesishuvidan hosil bo'lgan) va kichik (katta yoy markazi va aylana yoyini X, Y o'qlar bilan kesishgan nuqtasi orqali o'tuvchi to'g'ri chiziqlarni katta o'q bilan kesishuvidan hosil bo'lgan) yoylar markazini oson va qulay aniqlanishi;

- to'rtinchidan bu usul aynan xorijiy tajribalarda foydalaniladigan usul ekanligi³, 6-rasm.

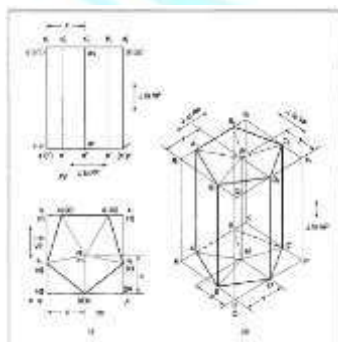
Bu horijiy tajribada ko'pburchaklarga kabi aylanaga tashqi chizilgan to'rtburchak-kvadrat olib, uning asosida aylananing izometriyasiga yaqin bo'lgan oval qurilgan, 7, 8, 9, 10- rasmlar.



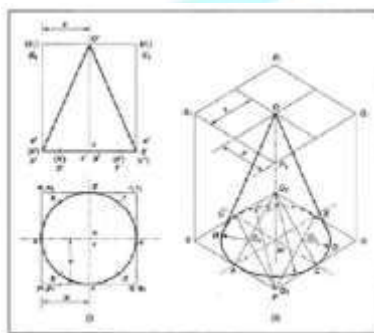
5- rasm



6- rasm

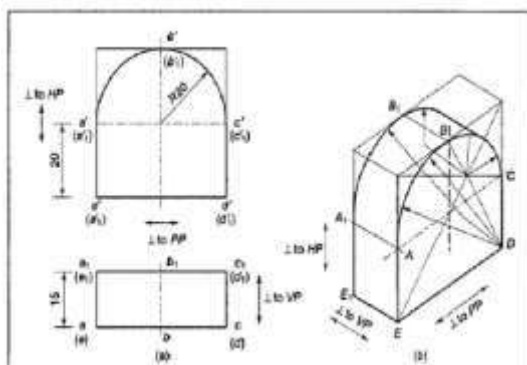


7- rasm

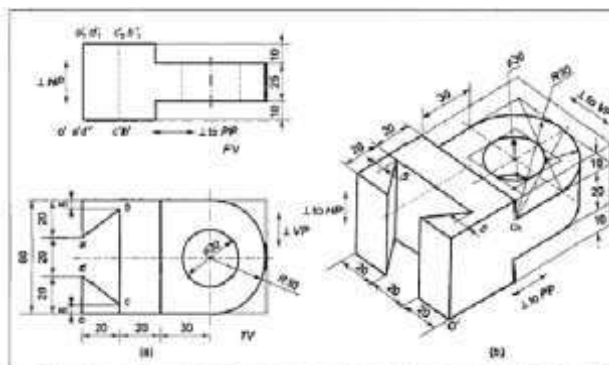


8- rasm

³M.B.Shah, B.C.Rana. Engineering Drawing, India by Sai Print-O-Pac Pvt.Ltd, India, 370-376 p.



9- rasm



10- rasm

Bunday ommabop ovalni qurishdan avval nazariy ellipsga o'ta yaqin bo'lgan ovallarni ishlab chiqishga urinishlar bo'lgan. Shundaylardan biri Glazunov va Chetveruxinlar tomonidan tavsiya qilingan, 1- rasm.

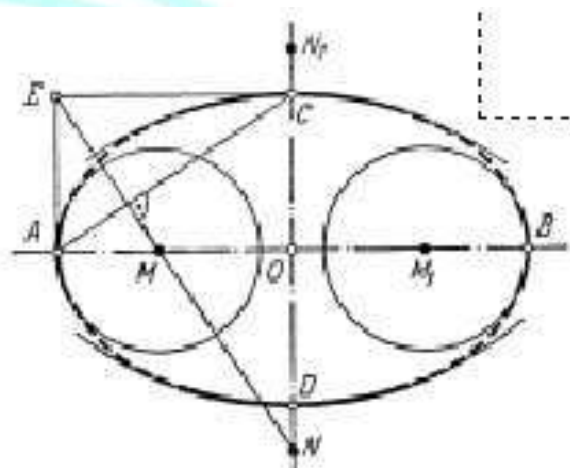
Mualliflar bu ovalni nazariy ellips o'qlari A, B, C, D uchlarining egrilik radiuslari yordamida quyidagicha qurishgan:

1. Ellips katta va kichik o'qlarning A va S uchlari birlashtirilib, uni gipotenuza deb olib, 11- rasmdagidek to'g'ri burchakli AES uchburchakka to'ldirilgan;

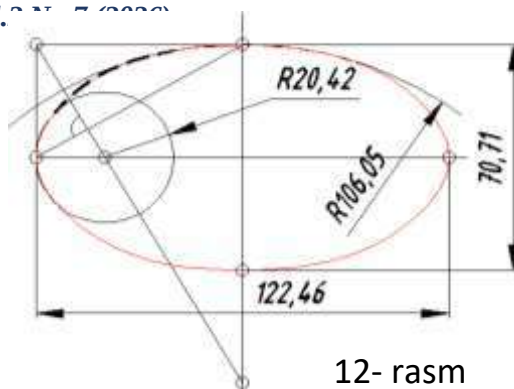
2. Bu uchburchakning E uchidan gipotenuzasiga perpendikulyar o'tkazib, uni katta va kichik o'qlar bilan kesishgan M va N nuqtalar topiladi. Bunda M nuqta A va B dan, N nuqta C va D dan o'tuvchi aylana yoylarining markazi aniqlangan;

3. M markazdan MA va N markazdan NC radiusda yoylar o'tkazilib, lekalo yordamida o'tkazilgan yoylar ravon tutashtiriladi. Natijada ovalning to'rtidan bir bo'lagi qurilgan. Ovalning qolgan bo'laklari simmetrik yasashlar yordamida qurilgan.

12- rasmda bunday usulda yasalgan ovalning to'rtidan bir, yuqori chap bo'lagi tasvirlangan. Uni qizil rangda tasvirlangan nazariy ellips bilan qiyoslaganda, bunday oval nazariy ellipsga o'ta yaqin qurilganligini ko'ramiz.



11- rasm



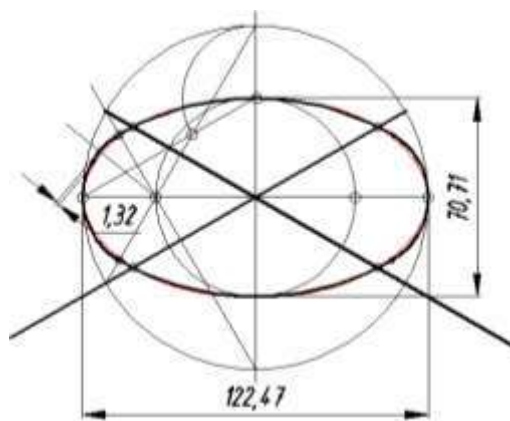
12- rasm

Shunga yaqin holni katta va kichik o'qlari parametrlari bo'yicha qurilgan ikkinchi ovalda ham kuzatish mumkin, 13, 14- rasm. Bunday ovalni birinchi (yuqori chap) bo'lagida (unga simmetrik bo'lgan qismlarida ham) nazariy ellipsqa nisbatan qavariqroq bo'lar ekan⁴.

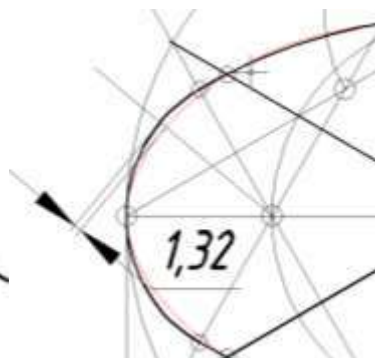
Yuqorida tahlil qilingan ovallar katta va kichik o'qlarining o'lchamlari nazariy ellips o'lchamlarga tengligi, ularni afzalligini ko'rsatsada, ulardan amaliy foydalanish quyidagi noqulayliklarga olib kelganligi uchun ham o'zlarining amaliy tadbig'ini topa olmagan:

1. Grafik yasashlarda o'tkazilgan aylana tasvirini bevosita ishtirok etmasligi. Faqatgina ularni katta va kichik o'qlari qiymatlarini topishda uning diametridan foydalaniladi xolos;
2. Bunday ovallarni yasashda aksonometrik proeksiyalarni asosiy tarkibiy qismi bo'lgan X va Y o'qlarning qatnashmasligi;
3. Birinchi ovalni bajarishda lekalodan foydalanish katta mahorat talab qilishi bilan birga tutashuvchi nuqtalarni taqribanligi;

⁴ K.Malikov, Aksonometriya nazariyasi va amaliyoti, Monografiya, 86-88 b 2018 yil.



13- rasm



14- rasm

4. Ikkinchi ovalni yasashda grafik amallarning ko‘pligi.

Bunday noqulayliklar va kamchiliklar ko‘plab turli o‘lchamlarda va vaziyatlarda shunday ovallarni yasash hisob-kitob, sermehnat va ko‘p vaqt talab qiladi. Shu bois ham ularning amaliy tadbirig‘i bo‘lmagan⁵.

Talabalar mavzuga oid bilimlarni echishda duch kelishi mumkin bo‘lgan muammolarni mustaqil ravishda bartaraf etish yo‘llarini topadilar. Bundan tashqari talabalar mustaqil ta‘lim olish jarayonida o‘z ustlarida ishlab, mustaqil izlanishlar olib bora oladilar.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. E.Ro‘ziyev, A.Ashirboyev. Muhandislik grafikasini o‘qitish metodikasi. -T. “Yangi asr avlodi” nashriyoti., 2010.
2. I.Rahmonov. Chizmalarni chizish va o‘qish. -T. «O‘qituvchi» nashriyoti., 1992.
3. Kozim Gafurovich Malikov. THEORY AND PRACTICE OF CONSTRUCTION OF AXONOMETRIC PROJECTS. European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. Vol. 8 No. 9, 2020 ISSN 2056-5852.

⁵ Mirzalіnev Zafar Eraliyevich, Xalimov Moxir Karimovich, Malikov Kozim Gofurovich, Abduxonov Botir Xusniddinovich. Методика использования нового механизма для построения аксонометрических проекций. Young scientist, ISSN: 2072-0297 International scientific journal, No.8 (142) / 2017 part II, -pp. 1-6 Kazan. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28395835>

4. Kozim Gafurovich Malikov. Axonometry New Practical raphical ethods For Determining System Parameters. Psychology and Education Journal, 2021, 58, 2, 5710-5718.
5. Б. Байметов Тасвирий санъат фанларининг инновацион тараққиёти ва стратегиялари // Ўқув-услубий мажмуа. Тошкент – 2019. 159 б.
6. Л. Баранов Место и роль геометрического ядра в современной САПР // САПР и Графика. 2002. – №6. – С. 111-113.
7. К. Евченко Выбор геометрического моделировщика // САПР и Графика. 2002. – №2. – С. 108-113.
8. К.Маликов Аксономертик проекцияларни куриш назарияси ва амалиёти. Тошкент давлат педагогика университети илмий ахборотлари. Аниқ фанлар. 3/2017 (12).
9. Л.А Найниш. Дидактические основы и пути оптимизации процесса обучения начертательной геометрии: Дисс... д-ра пед. наук. – Пенза, 2000 –412с.
10. Development of Students' creative abilities through teaching landscape painting. Talipov, N.K, Talipov, N.N, Yuldasheva, N.I, Jabbarov, R.R, Muratov, K.K. *Journal of Critical Reviews*, 2020, 7(6), страницы 227–230
11. The effect of the amount of lithium in aluminum lithium alloys on the property of fluidity. Tursunbaev, S., Ashirbaev, A., Valiev, A., Xalimov, M., Tashimov, N. *E3S Web of Conferences*, 2023, 414, 04010
12. Principles of using scientific discoveries in modernization of the art education system. Bulatov, S.S, Mansurov, N.A, Tashimov, N.E, Gulomova, N.K, Tulanova, D.J. *Journal of Critical Reviews*, 2020, 7(11), страницы 396–398