

4-26-2020

THE RELATIVE RELATIONSHIP BETWEEN THE DISTORTION COEFFICIENTS IN OBLIQUE AXONOMETRIC PROJECTIONS FOR THE POSTURE OF THE ARCHED IMAGES

Shmidt Karimovich Muradov
candidate of technical sciences, professor, ToshSPU

Boburmirzo Bakhodir oglu Kukiev
master student, ToshSPU

Laylo Ganisher kizi Oblokulova
master student, ToshSPU

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/buxdu>



Part of the [Arts and Humanities Commons](#)

Recommended Citation

Muradov, Shmidt Karimovich; Kukiev, Boburmirzo Bakhodir oglu; and Oblokulova, Laylo Ganisher kizi (2020) "THE RELATIVE RELATIONSHIP BETWEEN THE DISTORTION COEFFICIENTS IN OBLIQUE AXONOMETRIC PROJECTIONS FOR THE POSTURE OF THE ARCHED IMAGES," *Scientific reports of Bukhara State University*. Vol. 3 : Iss. 2 , Article 3.

DOI: 10.52297/2181-1466/2019/3/2/3

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/buxdu/vol3/iss2/3>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific reports of Bukhara State University by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

УДК: 6.07

**ЯҚҚОЛ ТАСВИРЛАР ҚУРИШДА ҚИЙШИҚ БУРЧАКЛИ АКСОНОМЕТРИК
ПРОЕКЦИЯЛАРДАГИ ЎЗГАРИШ КОЭФФИЦИЕНТЛАРИНИНГ ЎЗАРО БОҒЛИҚЛИГИ
ВЗАИМОСВЯЗЬ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИСКАЖЕНИЯ В КОСОУГОЛЬНЫХ
АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЯХ ПРИ ПОСТРОЕНИИ
НАГЛЯДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

**THE RELATIVE RELATIONSHIP BETWEEN THE DISTORTION COEFFICIENTS IN OBLIQUE
AXONOMETRIC PROJECTIONS FOR THE POSTURE OF THE ARCHED IMAGES**

Мурадов Шмидт Каримович

ТошДПУ техника фанлари номзоди, профессор

Кўкиев Бобурмирзо Баходир ўғли

ТошДПУ магистри

Облоқулова Лайло Ғанишер қизи

ТошДПУ магистри

Muradov Shmidt Karimovich

candidate of technical sciences, professor, ToshSPU

Kukiev Boburmirzo Bakhodir oglu

master student, ToshSPU

Oblokulova Laylo Ganisher kizi

master student, ToshSPU

Таянч сўзлар: аксонометрия, ўзгариш коэффициентлари, изометрия, диметрия, триметрия, аналитик геометрия, қийшиқ бурчакли, тўғри бурчакли, чизма, яққоллик.

Ключевые слова: аксонометрия, коэффициенты искажения, изометрия, диметрия, триметрия, аналитическая геометрия, косоугольная проекция, прямоугольная проекция, чертёж, наглядность.

Key words: axonometry, conversion coefficients, isometry, dimethyria, trimetry, analytic geometry, angled corners, flat corners, draft, sharpness.

Ушбу ишда қийшиқ бурчакли аксонометрик проекцияларда ўзгариш коэффициентларининг ўзаро ўзвий боғланганлиги ҳақидаги назарий тадқиқотлар келтирилган. Ҳамда қийшиқ бурчакли аксонометрияда проекциялаш бурчаги билан боғлиқ бўлган ўзгариш коэффициентларининг изометриядаги, диметриядаги ва триметриядаги ҳолатлари берилган. Иншоотлар аксонометрияси жуда катта қурилиш майдонида жойлашган бинолар, йўллар, аэродромлар ва ҳоказоларнинг ўзаро жойлашувини кичик масштабда кўрсатиш учун фойдаланилади. Чунки бундай аксонометрияда бинолар, йўллар, аэродромлар умуман фигураларнинг планлари ўзгармасдан тасвирланади.

В настоящей работе рассматривается взаимосвязь коэффициентов искажения в косоугольных аксонометрических проекциях по аксонометрическим осям. Установлена зависимость угла проектирования и коэффициентов искажения аксонометрии. Аксонометрия конструкции используется для отображения в мелком масштабе относительного положения зданий, дорог, аэродромов и т. Д., Расположенных на очень большой строительной площадке. Потому что в такой аксонометрии обычно описываются здания, дороги, аэродромы без изменения планов фигур.

In this paper, the interrelatedness of the distortion coefficients in oblique axonometric projections along axonometric axes is considered. The design angle and distortion factors in axonometry will be set depending on the angle. Structure axonometry is used to show on a small scale the relative position of buildings, roads, airfields, etc. located on a very large construction site. Because in such axonometry buildings, roads, airfields are generally described without changing the plans of the figures.

Кириш. Маълумки, ортогонал проекциялар усули техникада, қурилиш иншоотлари ва бошқа турли чизмаларни тузишда кенг қўлланилади. Бирор буюм проекциялар текисликларига нисбатан қулай ҳолда жойлаштирилгани учун унинг ортогонал проекциялардаги чизмаларини чизиш қулай бўлиб, буюмнинг метрик характеристикалари сақланади. Бунда ортогонал проекциялаш усулида тузилган чизмаларда қирқим ва кесимлардан фойдаланиб, буюмнинг

SAN'ATSHUNOSLIK

ички ва ташқи кўринишини етарлича аниқлаш мумкин. Аммо ортогонал проекциялардаги чизмалар етарли яққолликка эга бўлмайди. Айниқса мураккаб буюмлар, машина деталлари ва қурилиш иншоотларида ишлатиладиган турли конструкцияларнинг ортогонал чизмаларига кўра уларнинг фазовий шакллари тасаввур қилиш анча қийинчилик туғдиради. Бундай ҳолларда буюмнинг чизмасини унинг яққол тасвири, яъни аксонометрик тасвирлар билан тўлдириш эҳтиёжи туғилади. Лекин аксонометрик проекцияларнинг ҳаммаси ҳам яққол бўлавермайди. Яққоллик проекциялаш йўналиши ва проекциялар текислигининг вазиятларига боғлиқ бўлади.

Асосий қисм. Декарт координаталар системасида жойлаштирилган бирор буюмнинг шу система билан биргаликда берилган l йўналиш бўйича бирор P текисликда бажарилган параллел проекцияси аксонометрия деб аталади. P текислик аксонометрия текислиги дейилади.

Параллел аксонометрик проекциялар тўғри бурчакли ва қийшиқ бурчакли бўладилар.

Агар l -проекциялаш йўналиши билан P -проекция текислиги орасидаги бурчак $\varphi^0 = 90^0$ бўлса, тўғри бурчакли параллел аксонометрик проекция, l -йўналиш билан P -проекциялар текислиги орасидаги бурчак $90^0 < \varphi < 90^0$ бўлса уни қийшиқ бурчакли параллел аксонометрия деб юритилади.

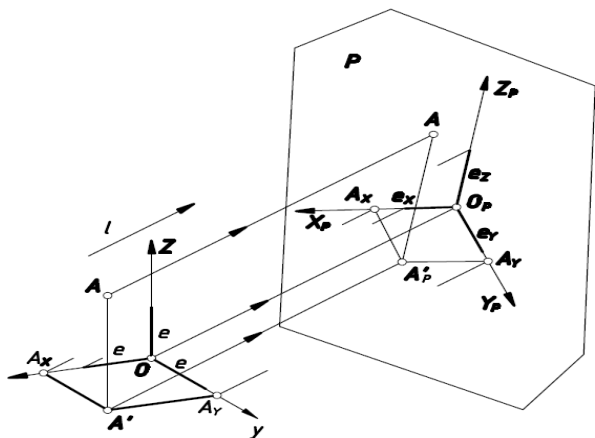
Агар бирор буюмнинг яққол тасвирини қуриш талаб қилинса, унинг ортогонал проекцияларини яшаш унча қийинлик туғдирмайди. Аммо унинг аксонометрик проекциясини чизишда, аксонометрия текислиги қандай ҳолда проекциялаш йўналиши ва унга нисбатан аксонометрия текислиги қандай ҳолда берилганлигига боғлиқ бўлади.

Декарт координат системасидаги учала координата ўқи учун умумий бўлган узунликни масштаб бирлиги сифатида e ни қабул қиламиз. Натурал масштаб бирлик e кесмани Ox, Oy ва Oz ўқларига қўямиз. Уларни P текисликка проекцияласак e_x, e_y ва e_z кесмалар ҳосил бўлади. (1-расм) Бу кесмалар аксонометрик масштаб бирликлари бўлади. Уларни натурал масштаб бирлиги e га нисбати $e_x : e = K_x, e_y : e = K_y$ ва $e_z : e = K_z$ лар аксонометрик ўқлар $O_p, X_p, O_p Y_p,$ ва $O_p Z_p$ бўйича ўзгариш коэффициентлари деб юритилади.

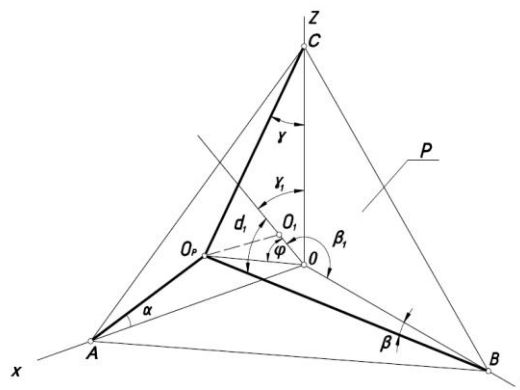
Буюмларнинг аксонометрик проекцияларини яшашда аксонометрик ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентлари тушунчаси киритилган.

Маълумки, аксонометрик проекция ўқлари ва улар бўйича ўзгариш коэффициентларини ихтиёрий қилиб олиш мумкин. Аммо улар бир-бири билан узвий боғлиқликда бўладилар.

Агар Декарт системасидаги координатлар билан аксонометриядаги координатларни боғлиқлиги солиштирилса $\frac{X_p}{x} = K_x, \frac{Y_p}{y} = K_y$ ва $\frac{Z_p}{z} = K_z$ каби ёзиш мумкин. Уларнинг узвий боғлиқлигини қуйидагича исботлаш мумкин.



1-расм. Тўғри бурчакли ва аксонометрик проекциялардаги нуқтанинг проекциялари



2-расм. Қийшиқ бурчакли аксонометрик проекциялашнинг чизмаси

P -аксонометрия текислигини $OXYZ$ координаталар системасига жойлаштирилса, бу текислик координата ўқлари билан келишиб, ABC излар учбурчагини ҳосил қилади. (2-расм).

SAN'ATSHUNOSLIK

P-аксонометрик проекциялар текислигига OX, OY ва OZ координаталар ўқларини ихтиёрий I-йўналиш бўйича проекциялаймиз. Бунда O координаталар бошининг проекцияси Op бўлсин. O нуқтадан P текисликка OOp перпендикулярни туширамиз. Бунда OOp ва Op O_o тўғри чизиқлар орасидаги φ бурчак проекциялаш бурчаги бўлади.

Қийшиқ бурчакли аксонометрияда ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентлари ҳақидаги қуйдаги хулосани келтириш мумкин.

Теорема: Қийшиқ бурчакли аксонометрияда ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентлари квадратларининг йиғиндиси 2 сони билан проекциялаш бурчаги котангеси квадратларининг йиғиндисига тенг бўлади.

Исбот: OOp проекциялаш йўналиши билан OX, OY ва OZ ўқлар орасидаги бурчакларни мос равишда α, β, ва γ билан белгилаймиз. OOp перпендикуляр тўғри чизиқ билан бу ўқлар орасидаги бурчакни эса, мос равишда α₁, β₁, ва γ₁ билан белгилаймиз. Бунда OOp A учбурчакдан косинуслар теоремасига асосан қуйидагича ёзиш мумкин.

$$(Op A)^2 = (Op O)^2 + (OA)^2 - 2(Op O)(OA)\cos\alpha \quad (1)$$

Бу тенгликнинг иккала томонини (OA)² га бўлганда

$$\frac{(OpA)^2}{(OA)^2} = \frac{(OpO)^2}{(OA)^2} + 1 - 2 \frac{(OpO)\cos\alpha}{OA} \text{ бўлади. } (2)$$

Бунда $\frac{(OpA)^2}{(OA)^2}$ нисбатни Op Xp ўқ бўйича ўзгариш коэффициенти K_x деб белгиланса

унинг квадрати $K_x^2 = \frac{(OpA)^2}{(OA)^2}$ га тенг бўлади.

OOpO_o ва OOpA тўғри бурчакли учбурчаклардан $\sin\varphi = \frac{OO_o}{Op}$ ва $\cos\alpha_1 = \frac{OO_o}{OA}$ эканини эътиборга олиб, буларни (2) га қўйиб ва керакли соддалаштиришларни бажарилса,

$$K_x^2 = 1 + \frac{\cos^2\alpha_1}{\sin^2\varphi} - 2 \frac{\cos\alpha_1}{\sin\varphi} \cdot \cos\alpha \quad (3) \text{ ҳосил бўлади.}$$

Худди шу йўл билан Op Yp ва Op Zp ўқлар бўйича ўзгариш коэффициентлари Ky ва Kz лар квадратларининг қийматларини қуйидагича ёзишимиз мумкин: $K_y^2 = 1 + \frac{\cos^2\beta_1}{\sin^2\varphi} - 2 \frac{\cos\beta_1}{\sin\varphi}$.

$$\cos\beta \quad (4) \quad K_z^2 = 1 + \frac{\cos^2\gamma_1}{\sin^2\varphi} - 2 \frac{\cos\gamma_1}{\sin\varphi} \cos\gamma. \quad (5)$$

(3),(4) ва (5) тенгликларни чап ва ўнг томонларини қўшганда $K_x^2 + K_y^2 + K_z^2 = 3 +$

$$\frac{\cos^2\alpha_1 + \cos^2\beta_1 + \cos^2\gamma_1}{\sin^2\varphi} - 2 \frac{\cos\alpha_1 \cos\alpha + \cos\beta_1 \cos\beta + \cos\gamma_1 \cos\gamma}{\sin\varphi} \quad (6)$$

ҳосил бўлади.

Аналитик геометриядан маълумки, йўналтирувчи бурчаклар (α₁, β₁ ва γ₁) косинуслари квадратларининг йиғиндиси 1 га тенг бўлгани учун $\cos^2\alpha_1 + \cos^2\beta_1 + \cos^2\gamma_1 = 1$ (7) бўлади.

Ҳамда $\cos\alpha \cos\alpha_1 + \cos\beta \cos\beta_1 + \cos\gamma \cos\gamma_1 = \cos(90^\circ - \varphi)$ (8) бўлади. Ўз навбатида $\cos(90^\circ - \varphi) = \sin\varphi$ га тенг бўлгани учун (6) ифодадаги баъзи соддалаштиришлардан сўнг у қуйдаги

кўринишда ёзилади $K_x^2 + K_y^2 + K_z^2 = 1 + \frac{1}{\sin^2\varphi}$ бўлади. (9)

Бунда $\frac{1}{\sin^2\varphi} = 1 + \text{ctg}^2\varphi$ бўлгани учун $K_x^2 + K_y^2 + K_z^2 = 2 + \text{ctg}^2\varphi$ (10) бўлади.

Қийшиқ бурчакли аксонометрияда аксонометрия текислиги P ни проекциялар текисликларининг бирортасига параллел қилиб олинса, ишлаб чиқариш чизмаларида қўлланиладиган стандарт аксонометрия ҳосил бўлади.

1. Масалан, буюмнинг яққол тасвирини яшашда қийшиқ бурчакли аксонометрияда P аксонометрия текислиги XOZ координата текислигига параллел қилиб олинган бўлсин. (3-расм)

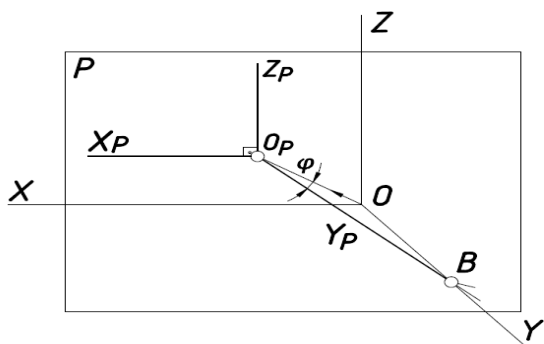
Бунда Op Xp//OX ва Op Zp//OZ бўлиб, Op Yp ўқ эса, Op Xp ва Op Zp ўқларга нисбатан ихтиёрий вазиятда бўлиши мумкин. Бундай вазиятда Op Xp ва Op Zp ўқлар бўйича ўзгариш

SAN'ATSHUNOSLIK

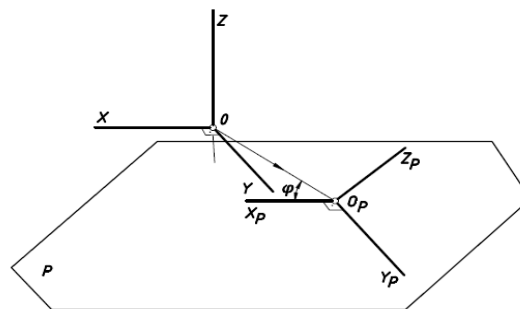
коэффитсиэнтлари $K_x = K_z = 1$ бўлиб K_y эса $OO_P B$ тўғри ибурчакли учбурчакдан $K_y = \frac{OO_P}{OB} = ctg\varphi$ орқали аниқланади.

Агар $\varphi^0 = 45^0$ бўлса, $K_y = ctg 45^0 = 1$ бўлиб, аксонометрия ўқлари бўйича ўзгариш коэффицентлари $K_x = K_z = K_y = 1$ бўлади. Бунда қийшиқ бурчакли фронтал изометрия ҳосил бўлади. Амалда $OP Y_P$ ўқининг $OP X_P$ ўқининг ўнг томони бўлган горизонтал тўғри чизик билан ҳосил қилган бурчакнинг қийматлари $30^0, 45^0, 60^0$ вазиятларда бўлади. Агар буюмнинг яққол тасвирини ясашда $K_x = K_z = 1$ ва $K_y = 0,5$ бўйича чизилган аксонометриялар қийшиқ бурчакли фронтал проекциялар деб юритилади.

Қийшиқ бурчакли фронтал диметрияда аксонометрик ўқларнинг вазияти $\angle X_P OP$ ва $Z_P = 90^0$ қилиб олинади.



3-расм. Аксонометрик ўқларнинг ХОZ текислигига параллелиги



4-расм. Аксонометрик ўқларнинг ХОY текислигига параллелиги

2. Агар P аксонометрик проекциялар текислиги $ХОY$ координата текислиги параллел бўлса, у ҳолда ҳосил бўлган тасвир горизонтал изометрия деб юритилади (4-расм). Бунда проекциялаш йўналиши ихтиёрий бўлиши мумкин. $OP X_P$ ва $OP Y_P$ ўқлар бўйича ўзгариш коэффитсиэнтлари $K_x = K_y = 1$ бўлиб $OP Z_P$ ўқ бўйича ўзгариш коэффицентлари K_z ни 0,7 дан 1 гача деб олиш мумкин. Кўп ҳолларда стандартда $K_z = 1$ қилиб олинади.

Иншоотлар аксонометрияси жуда катта қурилиш майдонида жойлашган бинолар, йўллар, аэродромлар ва ҳоказоларнинг ўзаро жойлашувини кичик масштабда кўрсатиш учун фойдаланилади. Чунки бундай аксонометрияда бинолар, йўллар, аэродромлар умуман фигураларнинг планлари ўзгармасдан тасвирланади.

3. Буюмнинг яққол тасвири қийшиқ бурчакли триметрик проекциялаш йўналиши ва проекциялаш текислиги ихтиёрий бўлгани учун уларда ўзгариш коэффицентлари K_x, K_y ва K_z ларнинг жойлашишларини ихтиёрий танлаш тавсия этилади.

АДАБИЁТЛАР

1. **Bubennikov A.V., Gromov M.Ya.** Nachertatelnaya geometriya - M.: Visshaya shkola, 1973. - S. 307-308.
2. **Vinitskiy I.G.** Nachertatelnaya geometriya.- M.: Visshaya shkola, 1975.- S. 68-69.
3. **Glazunov Ye.A., Chetvduxin N.F.** Aksonometriya. - M., 1953. - S. 90-94
4. **Gordon V.O., Sementsov-Ogievskiy M.A.** Kurs nachertatelnoy geometrii. - M.: Nauka, 1988. - S. 238-239.
5. **Kuznetsov S.N.** Nachertatelnaya geometriya. - M.: Visshaya shkola, 1981. - S. 344-345.
6. **Murodov Sh va b.** Chizma geometriya. Oliy pedagogika ukuv yurtlari uchun darslik. - T.: Iktisod-moliya, 2008. - B. 256-258.