

ELEKTRON TAXEOMETR YORDAMIDA BINONI VERTIKAL O‘QDAN OG‘ISHINI O‘LCHASH TO‘G‘RISIDA**Nazarov B.R.**

TAQI, “Geodeziya va kadastr” kafedrası dotsenti

Saidov B.M.

TAQI, “Geodeziya va kadastr” kafedrası katta o‘qituvchisi

Yuldashev A.O.

TAQI, “Geodeziya va kadastr” kafedrası katta o‘qituvchisi

Ma'rufova M.Z., Xolmurodov N.D.

TAQI, “Geodeziya va kadastr” kafedrası 1-kurs magistrлари

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6821686>

Annotatsiya. Maqolada elektron taxeometr bilan binoni vertikal o‘qdan og‘ishini aniqlashning yangi metodikasi ko‘rildi. Binoni vertikal o‘qdan og‘ish vektorining uzunligini va binoni vertikal o‘qdan og‘ishini aniqlash o‘rta kvadratik xatosini hisoblash formulasi chiqarildi.

Kalit so‘zlar: elektron taxeometr, binoni vertikal o‘qdan og‘ishi, qaytargichsiz rejim, borib bo‘lmas masofa, chiziqli-burchakli usul.

ОБ ИЗМЕРЕНИИ ОТКЛОНЕНИЯ ЗДАНИЯ ОТ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСИ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА

Аннотация. В статье построена новая методика определения отклонения здания от вертикальной оси электронным тахеометром. Выведена формула расчета длины вектора отклонения здания от вертикальной оси и среднеквадратической погрешности определения отклонения здания от вертикальной оси.

Ключевые слова: электронный тахеометр, отклонение здания от вертикальной оси, режим без ретранслятора, непроходимое расстояние, линейно-угловой метод.

ABOUT MEASURING THE DEVIATION OF A BUILDING FROM THE VERTICAL AXIS USING AN ELECTRONIC TOTAL STATION

Abstract. In the article, a new method of determining the deviation of the building from the vertical axis with an electronic tachymeter was considered. The formula for calculating the length of the vector of deviation of the building from the vertical axis and the mean square error of determining the deviation of the building from the vertical axis was derived.

Keywords: electronic tachymeter, deviation of the building from the vertical axis, non-reciprocating mode, unreachable distance, linear-angular method.

KIRISH

Ananaviy geodezik asboblari bilan binoni vertikal o‘qdan og‘ish (kren)ini o‘lchash uslubiyati teodolit yordamida loyihalash va gorizontali yo‘nalishlarni o‘lchash usullariga asoslangan. Taxeometr uchun bu usullarni ham qo‘llasa bo‘ladi, ammo zamonaviy taxeometrlarda chiziqli-burchakli o‘lchashlarni avtomatizatsiyalashga asoslangan yangi imkoniyatlar paydo bo‘ldi. Elektron taxeometr yordamida ishlab chiqarishga tadbiq etish mumkin bo‘lgan, usulni ko‘rib chiqamiz va uni chiziqli-burchakli deb nomlaymiz [1].

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Xuddi teodolit kabi taxeometr yordamida o‘lchash o‘zaro perpendikulyar tekisliklarda joylashgan ikkita stansiyadan bajarish zarur. Har bir stansiyada taxeometr puxta tekshiriladi. Binoni nazorat qilinadigan burchagini yuqori va pastki kesimlarida nuqtalar tanlanadi, ular

bo'yicha ushbu tekislikda binoni vertikal o'qdan og'ish (kren) vektori aniqlandi. Bu nuqtalarga vizirlanib qaytargichsiz rejimda S_1 va S_2 qiya masofalar, vertikal va gorizontal β burchaklar o'lchanadi (1-rasm). Taxeometrni ichki dasturiy ta'minoti ular bo'yicha D gorizontal quyilishlar hisoblanadi.

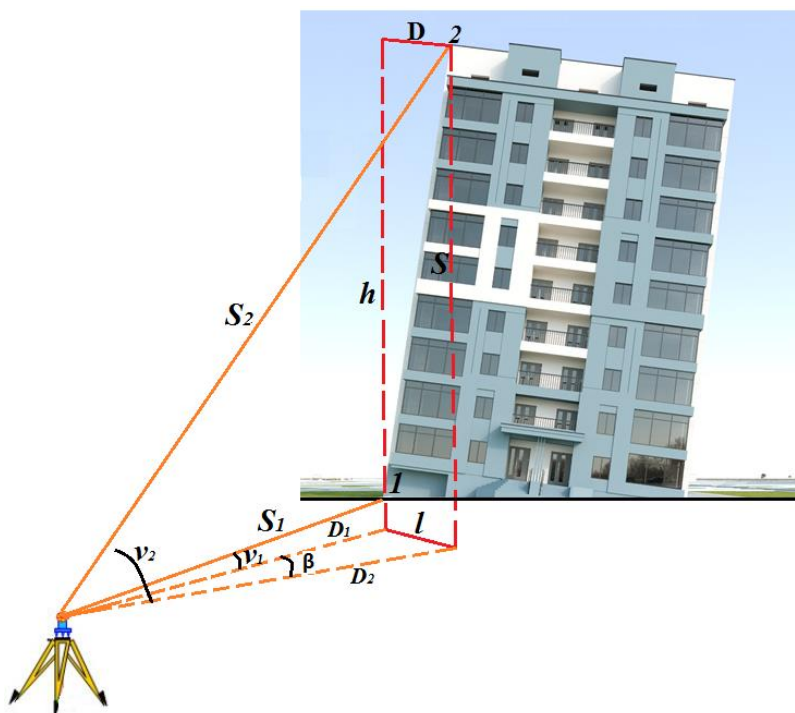
Binoni vertikal o'qdan og'ish (kren) vektor uzunligi l ni aniqlash bo'yicha quyidagi formula taklif etiladi:

$$l^2 = D_1^2 + D_2^2 - 2D_1 \cdot D_2 \cdot \cos\beta \quad (1)$$

bu yerda D_1 va D_2 – geodezik asbobdan vizirlash nuqtasigacha bo'lgan masofalarni gorizontal quyilishlari; β – vizirlash yo'nalishlar orasidagi gorizontal burchak.

l vektorning yo'nalishi β burchakni aniqlaydi: 1-nuqtadan o'ng tomonga ortib borayotgan burchak uchun l ning qiymati musbat va chapga tomonga ortib borayotgan burchak uchun l ning qiymati ma'nfiy bo'ladi [2].

Agar o'lchovlar borib bo'lmaydigan masofalarni (ONR-BBM) aniqlash rejimida amalga oshirilsa, unda (1) formula bo'yicha hisoblash, taxeometr tomonidan avtomatik ravishda amalga oshiriladi.



1–rasm. Elektron taxeometr yordamida binoni vertikal o'qdan og'ishini o'lchash sxemasi

TADQIQOT NATIJALARI

Bu rejimni binolarni masofadan o'lchash uchun qo'llanilishi ko'rib chilingan. Bu erda biz undan l vektorini aniqlash uchun foydalanamiz. Ushbu rejimda (Trimble M3 taxeometrlarida) 1 boshlang'ich nuqtaga vizirlagandan so'ng RASST tugmachasini, nazorat qilinuvchi nuqtalarga vizirlagandan so'ng esa – dasturiy ONR (borib bo'lmas masofa–BBM) tugmachasiini bosish zarur. Shundan so'ng asbob ekranida quyidagi qiymatlar paydo bo'ladi: 1 va 2 nuqtalar orasidagi S – qiya masofa; D –uni gorizontal quyilishi; 1 va 2 nuqtalar orasidagi h – nisbiy balandlik.

D ning qiymati aniqlanuvchi l vektorning uzunligi hisoblanadi. Uning yo'nalishi nazorat qilinadigan nuqtaga vizirlaganda asbob alidadasining burilish yo'nalishiga mos keladi. h ning qiymati bajarilgan o'lchovlar bo'yicha hisobot tayyorlashda foydali bo'ladi.

Borib bo'lmas masofa (ONR) rejimida butun bir massiv nuqtalarni vertikal dan chetlashishini aniqlash mumkin, buning uchun har bir nuqtaga viziralshdan so'ng BBM (ONR) tugmachasini bosish yetarli bo'ladi. Barcha vektorlarni aniqlanishi 1 nuqtaga nisbatan bajariladi. Olingan o'lchash natijalari ekranga chiqariladi, ularni asbob xotirasiga yozish va kompyuterga uzatish mumkin.

Taklif qilinayotgan usul bilan binoni vertikal o'qdan og'ish (kren) vektorini aniqlash uchun (4.14) formulani differensiallash asosida uni o'rta kvadratik xatosini (O'KX) topamiz. Nolg teng bo'lmagan l ning qiymati uchun yozish mumkin:

$$m_1^2 = (D_1 - D_2 \cos \beta)^2 \left(\frac{m_{D_1}}{l} \right)^2 + (D_2 - D_1 \cos \beta)^2 \left(\frac{m_{D_2}}{l} \right)^2 + (D_1 \cdot D_2 \sin \beta)^2 \left(\frac{m_\beta}{l \rho} \right)^2, \quad (2)$$

bu yerda m_{D_1}, m_{D_2} – tegishli gorizontal quyilishlarning o'rta kvadratik xatolari; m_β – gorizontal burchak o'lchash o'rta kvadratik xatosi; $\rho'' = 206265''$.

$m_{D_1} = m_{D_2}, D_1 = D_2$ ni hisobga olgan holda, (2) ifodani soddalashtirib quyidagini hosil qilamiz:

$$m_1^2 = 2D_1^2(1 - \cos \beta)^2 \left(\frac{m_D}{l} \right)^2 + (D_1^2 \sin \beta)^2 \left(\frac{m_\beta}{l \cdot \rho} \right)^2. \quad (3)$$

Taxeometrlarda o'rta kvadratik xatoning qiymati qaytargichsiz rejimda $m_D = \pm 3$ mm ni tashkil etadi, ammo, qurilish maydonchasi sharoitida, fon nurlanishi va o'lchangan nuqtalarda aks etuvchi yuzalar holati tufayli ular ko'payishi mumkin.

Shu bilan birga, (3) ifodada chiziqli o'lchov xatolarining m_1 ga ta'siri zaifdir. Xatto, m_D 20 mm bo'lsa ham, u 1 ... 2 mm dan oshmaydi.

Taxeometrlarda gorizontal burchak o'lchash o'rta kvadratik m_β xatolik 5 ... 6 sekundni va undan kamni ham tashkil etadi.

MUHOKAMA

An'anaviy teodolit bilan binoni vertikal o'qdan og'ishini aniqlashda ular, asbob o'qining qiyalligini ta'siri va kollimatsiya xatosi tufayli sezilarli darajada oshishi mumkin. Taxeometrlarda bu xatolar avtomatik ravishda ikki o'qli qiyalik datchiki orqali tomonidan kompensirlanadi, uning bo'lak qiymati burchak o'lchash sanoqlarning aniqligiga mos keladi. Taxeometr bilan ishlashda o'qning qiyaligi kuzatiladi va uni ta'siri kollimatsion xatolik ta'siri kabi, asbobning o'rnatilgan ichki dasturiy ta'minoti tufayli qayta ishlash jarayonida chiqarib tashlanadi. Shuning uchun, tekshirilgan taxeometr bilan binoni vertikal o'qdan og'ishini aniqlashda β burchakni b o'lchash aniqligi, shu aniqlikdagi teodolitdan yuqori bo'ladi.

(3) formula bo'yicha bajarilgan baholash shuni ko'rsatadiki, ya'ni xatto elektron taxeometrning pasportida ko'rsatilgan xatolar uch baravar ko'paygan taqdirda ham l vektorining o'rta kvadrat xatosi 3 ... 5 mm dan oshmaydi. Bu, bunday asboblardan binolarni vertikalini nazorat qilish va vertial o'qdan og'ish (kren)ini aniqlashni, yuqori aniqlik bilan aniqlanishidan aniqligidan dalolat beradi.

XULOSA

Ko'rib chiqilgan chiziqli–burchakli usul Toshkent shahridagi Dor'mon yo'li ko'chasida qurilayotgan 25 qavatli binoning vertikaligini nazorat qilishda sinovdan o'tkazildi. O'lchovlar Trimble M3 elektron taxeometr bilan amalga oshirildi.

Asbob yordamida har bir stantsiyasida o'lchash uchun sarflangan vaqt jumladan, uni o'rnatish, nuqtalarni tanlash va ularga vizirlash 5 daqiqadan ko'p bo'lmagan. Barcha o'lchovlar bir ijrochi tomonidan masofadan turib bajarildi, ob'ektda og'ish vektorlari l haqiqiy vaqt rejimida olindi.

Shunday qilib, bino va inshootlarning krenini aniqlashda elektron taxeometrda foydalanish samarali bo'lib, an'anaviy geodezik o'lchov usullarini almashtirishi mumkin.

REFERENCES

1. A. P. Voroshilov. Qurilish ishlarini ta'minlashda sun'iy yo'ldosh tizimlari va elektron taxeometrlar. O'quv qo'llanma. – Chelyabinsk: AKSVELL, 2007. – 163 b.
2. Kuroshev G.D., Smirnov L.E. Geodeziya va topografiya. M.: "Akademiya", 2006. - 302 b.
3. Karsunskaya M.M. Geodezik asboblar. Moskva Nauka, 2002.– 111 b.
4. Intulov I.P. Qurilish ishlab chiqarishda muhandislik geodeziyasi. Voronej: Voronej Davlat arxitektura-qurilish universiteti nashriyoti. 2004. - 168 b.