

**TASHQI MUHITNING ELEKTRON TAXEOMETRLAR  
ISHLASHIGA TA'SIRI***Toshkent arxitektura qurilish universiteti**Katta o'qituvchi: Kenjayev Ulug'bek Abdulakimovich**Talaba: Ikromov Sunnatbek Olimjon o'g'li.**4-kurs talabasi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada tashqi muhitning elektron taxeometrlar ishlashiga ta'siri haqida so'z yuritilgan. So'ngi zamonaviy ishlab chiqilayotgan elektron taxeometrlariga tashqi muhitning ta'siri ko'rib chiqildi va qanday tipdagi elektron taxeometrta ta'siri nisbatan kamligini o'rganish bo'yicha tekshirish olib borildi.

**Аннотация:** В данной статье рассматривается влияние внешней среды на работу электронных тахеометров. Было рассмотрено влияние внешней среды на электронные тахеометры, разработанные двумя компаниями, и было проверено, какая из компаний оказала наименьшее влияние на разработанный ими электронный тахеометр.

**Annotation:** This article discusses the influence of the electronic total station on the operation of electronic tacheometers. The influence of the external environment on electronic tacheometers developed by two companies was considered, and the influence on electronic total station developed by which company was relatively low was checked.

**Kalit so'zlar:** Elektron taxeometr, nivelir, tashqi muhit ta'siri, planli tarmoq, yerning shakli, geodezik asboblari.

**Ключевые слова:** Электронный тахеометр, нивелир, влияние внешней среды, плановая сеть, форма земли, геодезические приборы.

**Keywords:** electronic total station, environmental impact, planned network, terrain shape, geodetic instruments.

**Kirish qismi.** Yerning shakli relyefi haqidagi ma'lumotlarni to'plash, va olinadigan ma'lumotlar aniqligini oshirish geodezik asboblarning zamonaviy va mukammaligiga bog'liq. Geodeziya, kartografiya va kadastr sohalarida keng ishlatiladigan asboblarning aniq ishlashi ma'lumotlar aniqligiga to'la ishonchli bo'lishida yordam beradi.

Geodezik asboblari hozirgi kungacha atrof muhitda tabiiy sharoitda ishlatilishida asboblarga tashqi muhit tasiri albatta bor va bu ta'sir haligacha bartaraf etilmadi. Tashqi muhit ta'siri deganda tabiiy sharoitda bo'ladigan ob-havoning ya'ni issiq, sovuq

temperatura ta'sirini nazarda tutamiz. Oddiytgina bu fizik qonundan kelib chiqqan holda tushuntiradigan bo'lsak jismlar issiq haroratda kengayishi va sovuq haroratda torayishi kabi geodezik asboblarda ham huddi shunday hodisa kuzatiladi. Bundan tashqari quyosh nurini ko'proq ta'siri kuchli bo'lib qarash trubasi ko'rishda refraksiya yani nur sinishi va ko'rish aniqligining pasayishiga olib keladi.

**Asosiy qism:** Hozirgi vaqtda geodezik asboblarning bozorida elektron taxometrlar keng miqyosda taqdim etilmoqda. Eng mashhur ishlab chiqaruvchi firmalar: Ular optiko-mexanika zavodi (FGUP PO UOMZ), Leica Geosystems AG, Sokkia, Topcon, Nikon Trimble (Trimble 2001 yil fevralda Carl Zeiss va Spectra Precision firmalarini birlashtirdi) – texnik va ekspluatatsion xarakteristikalarini bilan bir-biridan farq qiluvchi turli tipdagi geodezik asboblarni taklif qilishmoqda. Vaqt o'tgan sari elektron taxometrlarning funksional imkoniyatlari o'zgarishi va takomillashib borish tarixini ko'rishimiz mumkin.

Birinchi avlod taxometrlarida (70-80 yillar) masofa o'lchash, yo'nalish va burchaklardan sanoq olish jarayoni avtomatlashtirildi. O'lchash natijalari elektron tabloga chiqarildi, lekin ularni asbobning xotirasida saqlash mumkin emas edi. Taxometrning 1-avlodiga TaZM (PO UOMZ) kiradi. TaZM o'rnatilgan mikroprotssessor boshqarish, tekshirish vazifasini va oddiy hisoblash operatsiyalarini amalga oshiradi: qiya masofa gorizonta qo'yilishi, nisbiy balandlik va koordinatalarni aniqlash. Keyingi avlod taxometrlarida (80-yillar oxiri va 90 yillarning birinchi yarmi) o'lchash natijalarini ma'lumotlarni jamlovchi qurilmaga yozish, keyinchalik bu ma'lumotlarni interfeys qurilma (adapter) yordamida kompyuterga uzatish, hamda klaviatura yordamida taxometrga xarfli-raqamli ma'lumotlarni yozish imkoni tug'ildi. Ularning tarkibida yangi yuqori tezlikli mikro EXMlarni va algoritmik usullarni qo'llash o'lchash jarayonida asbob xatoliklar ta'siri uchun tuzatmani avtomatik ravishda hisobga olish imkonini berdi.

Ikkinchi avlod taxometrlariga 2Ta5 va TS 1600(Leica AG)taxometrlari va Elta (Carl Zeiss) seriyasidagi asboblarning kiradi. Hozirgi kunda 3Ta5 taxometrlari ishlab chiqarilmoqda, unda oldingilaridan farqli RSMSIA xotira kartasi mavjudligi va ma'lumotlarni IBM RS tipidagi kompyuterlarga bevosita uzatish imkoniyati borligidadir. U dala o'lchashlarni qayta ishlash uchun dasturlar paketi bilan ta'minlangan, uni uchinchi avlod asboblari qatoriga qo'shish mumkin.

Uchinchi-avlod taxometrlari doimiy xotiraga ega bo'lib, (90-yillarning ikkinchi yarimidan hozirgi kungacha) qo'shimcha interfeys qurilmasiz taxometrdan ma'lumotlarni personal kompyuterga va aksincha uzatish imkoniyatiga ega. Asboblarning dala jurnali funksiyasini bajaradi va dalada unumli ishlash imkonini bajaruvchi yordamchi dasturlarga ega. Masalan,

- nuqtalarni joyga ko'chirish dasturi;
- borib bo'lmay obyektni balandligini aniqlash;

- teskari kesishtirishni bajarish;
- takrorlash usuli bilan burchak o'lchash;
- burchak va masofa bo'yicha siljitish bilan o'lchashlar va h.o.

Bu avlod asboblari quyidagilar kiradi: TS600 (Leica Geosystems AG), TS600E (geodezik asboblari Yekaterinburg), PowerSet (Sokkia), Elta C (Carl Zeiss), Geodimeter600M (Spectra precision), DTM501/531/521 (Nikon), Trimble 3600 Total Station va boshqalar kiradi.

Biz ushbu maqolada ikkita firmada ishlab chiqilgan elektron taxsimetrlarni solishtirib ko'rdik va natijalarini taqqoslab chiqdik.

Leica TS09 taxsimetrda o'lchash ishlari ertalabki soat 7:35 da Leica TS09 elektron taxsimetrni ish holatga keltirildi va o'lchash ishlari amalga oshirildi bunda, 6 ta nuqtadan sanoq olingan. Punktlar koordinatalari va direksion burchak aniqlandi. Aniqlash jarayonida ob-havo va bosimning asbobga ta'siri sezilmadi. (1-jadval)

### Punktlar koordinatalari va direksion burchak ma'lumotlari

Kuzatuvchi: Ikromov S. Ob-havo: 18 °C , Atmosfera bosimi: 1003 gPa

Kuzatish sanasi va vaqti: 06.06.2025 07:35

1-jadval

| T/R | O'lchash natijalari |         | Direksion burchak<br>$\alpha$ | Masofa<br>m |
|-----|---------------------|---------|-------------------------------|-------------|
|     | X                   | Y       |                               |             |
| 1.  | 942.576             | 274.192 | 89° 05' 51"                   | 115.223     |
| 2.  | 944.391             | 389.401 | 91° 50' 9"                    | 110.044     |
| 3.  | 940.865             | 499.388 | 178° 58' 41"                  | 77.011      |
| 4.  | 863.867             | 500.761 | 182° 08' 47"                  | 92.213      |
| 5.  | 771.719             | 497.308 | 182° 14' 26"                  | 62.122      |
| 6.  | 709.644             | 494.879 | 267° 01' 22"                  | 93.722      |

### Trimble S6 taxsimetrda o'lchash ishlari

Ertalabki soat 8:20 da Trimble S6 asbobi ish holatiga keltirilib o'lchash ishlari amalga oshirildi, bunda 6 ta punktdan iborat poligonometriya to'ri yasaldi. Punktlar koordinatalari va direksion burchak aniqlandi. Aniqlash jarayonida ob-havo va bosim asbobga ta'siri sezilmadi. (2-jadval)

### Punktlar koordinatalari va direksion burchak ma'lumotlari

Kuzatuvchi: Ikromov S. Ob-havo: 20 °C , Atmosfera bosimi: 1003 gPa

Kuzatish sanasi va vaqti: 06.06.2025 08:20



2-jadval

| T/R | O'lchash natijalri |         | Direksion burchak<br>$\alpha$ | Masofa<br>m |
|-----|--------------------|---------|-------------------------------|-------------|
|     | X                  | Y       |                               |             |
| 1.  | 942.570            | 274.189 | 89° 05' 49"                   | 115.225     |
| 2.  | 944.395            | 389.405 | 91° 50' 11"                   | 110.046     |
| 3.  | 940.865            | 499.391 | 178° 58' 37"                  | 77.012      |
| 4.  | 863.868            | 500.760 | 182° 08' 46"                  | 92.213      |
| 5.  | 771.715            | 497.310 | 182° 14' 27"                  | 62.122      |
| 6.  | 709.640            | 494.880 | 267° 01' 25"                  | 93.721      |

### Leica TS09 taxometrida o'lchash ishlari

Temperatura yuqori vaqtda 15:00 da Leica TS09 asbobi orqali 7 kun oldin yasalgan poligonometriya punktlarining koordinata va direksion burchaklarini qayta o'lchab ko'ramiz. (3-jadval)

### Punktlar koordinatalari va direksion burchak ma'lumotlari

Kuzatuvchi: Ikromov S. Ob-havo: 39°C , Atmosfera bosimi: 1005 gPa

Kuzatish sanasi va vaqti: 13.06.2025 15:00

3-jadval

| T/R | O'lchash natijalri |         | Direksion burchak<br>$\alpha$ | Masofa<br>m |
|-----|--------------------|---------|-------------------------------|-------------|
|     | X                  | Y       |                               |             |
| 1.  | 942.581            | 274.195 | 89° 05' 51"                   | 115.216     |
| 2.  | 944.394            | 389.394 | 91° 50' 9"                    | 110.049     |
| 3.  | 940.871            | 499.385 | 178° 58' 41"                  | 77.016      |
| 4.  | 863.860            | 500.754 | 182° 08' 47"                  | 92.17       |
| 5.  | 771.718            | 497.300 | 182° 14' 26"                  | 62.128      |
| 6.  | 709.638            | 494.884 | 267° 01' 22"                  | 93.719      |

### Trimble S6 taxometrida o'lchash ishlari

Temperatura yuqori vaqtda 15:40 da Trimble S6 asbobi orqali 7 kun oldin yasalgan poligonometriya punktlarining koordinata va direksion burchaklarini qayta o'lchab ko'ramiz. (4-jadval)

### Punktlar koordinatalari va direksion burchak ma'lumotlari

Kuzatuvchi: Ikromov S. Ob-havo: 40 °C , Atmosfera bosimi: 1005gPa

Kuzatish sanasi va vaqti: 13.06.2025 15:40

4-jadval

| T/R | O'lchash natijalri |  | Direksion burchak | Masofa |
|-----|--------------------|--|-------------------|--------|
|-----|--------------------|--|-------------------|--------|

|    | X       | Y       | $\alpha$     | m       |
|----|---------|---------|--------------|---------|
| 1. | 942.568 | 274.193 | 89° 5' 51"   | 115.224 |
| 2. | 944.393 | 389.406 | 91° 50' 9"   | 110.049 |
| 3. | 940.862 | 499.389 | 178° 58' 41" | 77.010  |
| 4. | 863.870 | 500.761 | 182° 8' 47"  | 92.216  |
| 5. | 771.716 | 497.308 | 182° 14' 26" | 62.119  |
| 6. | 709.642 | 494.883 | 267° 1' 22"  | 93.724  |

### O'lgan asboblari (Trimble va Leica) natijalari solishtirishning tahlili

06.06.2025 sanada olingan natijalar va 13.06.2025 sanasida olingan natijalarni solishtirilib ko'rildi. Leica TS09 taximetri va Trimble S6 taximetri alohida solishtirildi.(5-jadval)

### Leica TS09 taximetri va Trimble S6 taximetri natijalari solishtirish ma'lumotlari

5-jadval

| T/R | Leica TS09 |         |            |         | Farqi<br>(mm) |    | Trimble S6 |         |            |         | Farqi |    |
|-----|------------|---------|------------|---------|---------------|----|------------|---------|------------|---------|-------|----|
|     | 06.06.2025 |         | 13.06.2025 |         |               |    | 06.06.205  |         | 13.06.2025 |         |       |    |
|     | X          | Y       | X          | Y       | ΔX            | ΔY | X          | Y       | X          | Y       | ΔX    | ΔY |
| 1.  | 942.576    | 274.192 | 942.581    | 274.195 | 5             | 3  | 942.570    | 274.189 | 942.568    | 274.193 | 1     | 4  |
| 2.  | 944.391    | 389.401 | 944.394    | 389.394 | 3             | -7 | 944.395    | 389.405 | 944.393    | 389.406 | -2    | 1  |
| 3.  | 940.865    | 499.388 | 940.871    | 499.385 | 5             | -3 | 940.865    | 499.391 | 940.862    | 499.389 | -3    | -2 |
| 4.  | 863.867    | 500.761 | 863.860    | 500.754 | 7             | -7 | 863.868    | 500.760 | 863.870    | 500.761 | 2     | 1  |
| 5.  | 771.719    | 497.308 | 771.718    | 497.300 | 1             | -8 | 771.715    | 497.310 | 771.716    | 497.308 | 1     | 8  |
| 6.  | 709.644    | 494.879 | 709.638    | 494.884 | 6             | 5  | 709.640    | 494.880 | 709.642    | 494.883 | 2     | 3  |

**Natija:** Ikkala taximetrga tashqi muhit bosim va temperatura ta'sir qildi. Ammo Trimble S6 taximetri Leica TS09 taximetriga nisbatan o'lchash natijalariga kamroq ta'sir qildi.

Bundan ko'rinib turibdiki ishlab chiqarishda hozirgi kunda asosan ishlatilayotgan taximetrlarning katta qismi Leica firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan taximetrlarni xisoblanadi shu sababli o'lchash natijalarini yana ham aniqroq o'lchash tavsiya etiladi.

**Xulosa:** Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki, biz yuqorida ko'rib chiqqan ikkita elektron taximetrlarning ishlash jarayoniga tashqi muxit qanchalik ta'sir qilishini olingan natijalardan ko'rishimiz mumkin. Bizning iqlim sharoitida bunday

tipdagi elektron taxeomterlar bilan ishlashda olingan natijalarga tashqi muxit ta'siri juda kam miqdorda ta'sir qiladi deb hisoblash mumkin.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Toshpo'latov S.A., Islomov O'.P., Inamov A.N va Pardaboev A.P. "Zamonaviy geodezik asboblar". Darslik. Toshkent. 2020.-245. bet.
2. Avchiyev Sh.K., Tashpulatov S.A. "Injenerlik geodeziyasi". TAQI. 2014.
3. SHNQ 3.01.03-19 "Qurilishda geodezik ishlari qoidalari to'plami". Toshkent 2019.
4. Авакян В.В. "Прикладная геодезия" (Технологии инженерно-геодезических работ). Москва Вологда <<Инфра-Инженерия>> 2019 й.
5. Корсунская М.М., Ямбаев Х.К. Возможные пути уменьшения влияния инструментальных ошибок электронных геодезических приборов на точность угловых измерений.-Изв.вузов геодезия и аэрофотосъемка, 2000 г №4, 100-115 с
6. Saidov B.M., Jumaboyev S. D. "Texnopark qurilishida bajariladigan topografo-geodezik ishlar, ularning an'naviy va zamonaviy usullari". Maqola. "Multidisciplinary Journal of Science and Technology" ilmiy jurnali. Toshkent 2025 y. <http://mjstjournal.com/>
7. <https://www.google.co.uz/>