

## **ЙЎЛЛАР АТРОФИДА ГОРИЗОНТАЛ РЕФРАКЦИЯСИ ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ (ҚАРШИ ШАҲАР ПОЛИГОНОМЕТРИЯСИДА)**

**Файзиев Шохрух Шамси ўғли**

ҚАРМИИ. t.f.f.d.,(PhD), доцент в.б.,

**Қличев Зайнобиддин Мирзаевич**

ҚАРМИИ Ассестенти

**Абдирахматов Нуриддин Абдирахматович**

ҚАРМИИ Ассестенти

### **АННОТАЦИЯ**

*Мақолада рефракциянинг геодезик ўлчаиш натижаларига таъсири масаласи катта асфальт ва темир йўллар атрофида тадқиқ қилинган. Ўзбекистоннинг иссиқ ва қуриқ иқлим шароитида, катта асфальт ва темир йўллар атрофида ётқазилган полигонометрия тармоғида, ўтказилган дала тажриба натижаларидан олинган материаллар асосида геодезик ўлчаиш натижаларига рефракция таъсирини камайтиришининг янги вариант ишлаб чиқилган. Усулни қўлланилиши шаҳар полигонометриясидаги бурчак ва чизик узунлигини ўлчаиш аниқлигини ошириши имкониятлари топилган.*

**Калит сўзлар:** *Электрон тахеометр, юқори аниқликдаги геодезик ўлчашлар, метеорологик ўлчашлар, катта йўл, атмосферасининг ўзгариши, горизонтал рефракция, замоновий асбоб, ижобий имкониятлар.*

### **АННОТАЦИЯ**

*В статье исследованы вопросы о влиянии рефракции на результаты геодезических измерений вдоль шоссе и железных дорог. На основе результатов полевых экспериментальных измерений в жарком исухом климате Узбекистан, в сети полигонометрии, проложенной вдоль шоссе и железных дорог. Разработан новый способ снижения влияния рефракции на результаты геодезических измерений. Применение нового способа нашла возможность повысить точность измерения углов и длин линий в городскую полигонометрию.*

**Ключевые слова:** *Электронный тахеометр, высокоточные геодезические измерения, метеорологические измерения, шоссе, атмосферные изменения, горизонтальная рефракция, современная аппаратура, положительные возможности.*

### **ABSTRACT**

*The article explores the effects of refraction on the results of geodetic measurements along the highway and railways. Based on the results of field*

*experimental measurements in and dry climatic in Uzbekistan, polygonometry networks are applied along the highway and tons of railways. A new method has been developed to reduce the effect of refraction on the results of geodetic measurements. The application of the new method found an opportunity to improve the accuracy of measuring angles and lengths of lines in urban polygonometry.*

**Keywords:** *Electronic tacheometer, high-precision geodetic measurements, meteorological measurements, highway, atmospheric change, horizontal refraction, modern instrument, positive capabilities.*

## **КИРИШ**

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...архитектура ва қурилиш комплексини инновацион ривожлантириш, янги саноат корхоналарини геодезик назоратда қуриш, хизмат кўрсатиш объектларини ишга тушириш...» вазифалари белгилаб берилган[1]. Ушбу вазифаларни ҳаётга тадбиқ этиш учун, барча янгидан бунёд қилинадиган ишларга ташқи муҳитнинг таъсирини аниқлаш ва уни ҳисобга олишнинг янги замонвий ечимини топиш ва уни такомиллаштириш муҳим вазифа ҳисобланади.

Шу сабаб ушбу мақолада катта ва икки қаторлама темир йўллар яқинида бурчак ва метеорологик дала тажриба майдонидаги тадқиқот ишлари Қарши шаҳри ҳудудида Худойзод посёлкасида 2017 йилнинг июнь ва август-сентябр ойларида (Қарши шаҳридан ~ 30 км ғарбда) олиб борилган.

## **МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР**

Ҳароратли майдон тавсифи катта асфальт ва темир йўллар атрофида қуйидаги шароитларда тадқиқ қилинди:

**а) очиқ жойларда; б) автомобил трассаларида; в) настликда.**

Метеорологик кузатувлар йўл яқинидаги полигонометрия йўлининг бешта вақтинчалик станцияларда олиб борилди.

Бурчак ўлчаш ишлари худди шунга ўхшаш шароитларда, йўл яқинидаги учта станцияда амалга оширилди. 3.1, 3.2, 3.3 - расмларда кўрсатилган 1,2 ва 3 метеорологик станцияларда бурчак ўлчаш асбоблари ва визирлаш марказларининг жойлашиши кўрсатилган.

Ҳар бир станция тўғрисида қисқача маълумотлар берамиз:

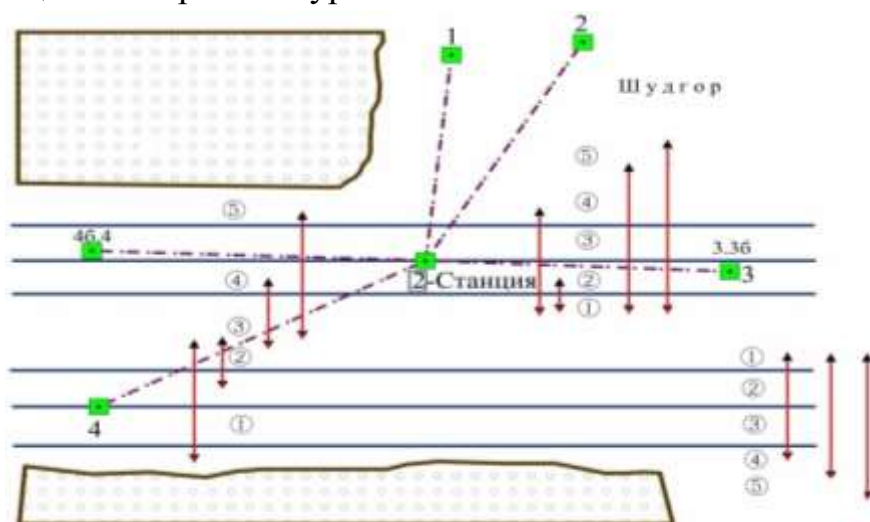
Биринчи станция (Ст-1) катта йўл ўқидан 7 метр масофада жойлашган. Станцияда тўртта йўналиш танланган. Катта йўл участкаси 1-станциядан 3,4-

визирлаш маркасигача (азимут  $70^0$ ) бўлган ораликда очик жойда жойлашган бўлиб, ўртача қиялиги 0,01га тенг ва 3,4 визирлаш маркаси йўналиши баландлигидан нисбатан баландроқда кўринади. 3-марка худди электрон тахеометр асбоби сингари, йўл ўқидан 7 м масофада ўрнатилди, 4- марка эса йўл ўқидан 6 м масофада йўл қиррасида жойлашган.



**1- расм. 1-метеорологик станцияда бурчак ўлчаш асбоблари ва визирлаш марказлари жойлашган дала тажриба схемаси.**

Визирлаш маркаларининг 1 ва 2 си тахминан 3,4 маркалардаги каби мутлоқ белгилар билан ўрнатилган.

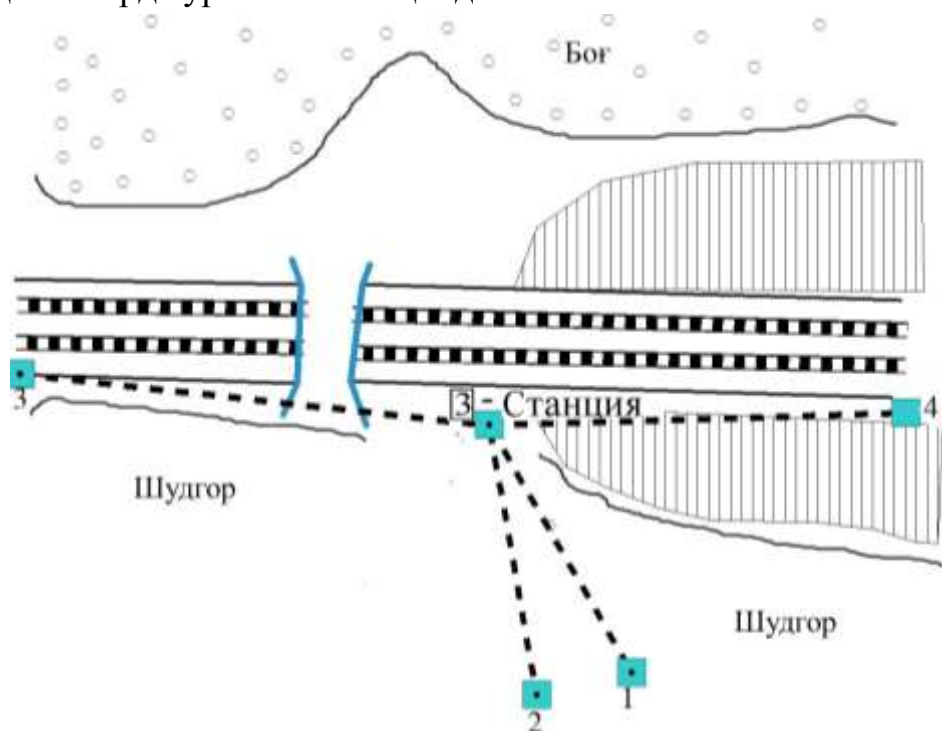


**2- расм. 2-метеорологик станцияда бурчак ўлчаш асбоблари ва визирлаш марказлари жойлашган дала тажриба схемаси.**

2-станция ҳам катта асфальт йўллар яқинида жойлашган бўлиб унда 8 та йўналиш танланган.

Визирлаш маркази учун  $3_{б}, 3_{п}, 4_{б}, 4_{п}$  йўналишлари учун бир километрли устунларда бўялган тўртта марка ишлатилди: пастда ( $3_{п}, 4_{п}$ ) ер садхидан 0,75 м баландликда, юқорида эса ( $3_{б}, 4_{б}$ ), 1.5 м баландликда. 1,2,3,4 йўналишлар учун визирлаш марказлари электрон тахеометр “Trimble V3dr5” мажмуаси таркибига кирувчи оддий визирлаш маркалари хизмат қилади[2,6].

2-станцияда  $4_{б}, 4_{п}$  тадқиқот йўналишлари танланди ва бу 4-йўналиш ёпиқ жойда тадқиқ қилиш учун ажратилди, қолган йўналишлар эса очик ёки ярим очик жойларда ўрганилиб чиқилди.



**3- расм. 3-метеорологик станцияда бурчак ўлчаш асбоблари ва визирлаш марказлари жойлашган дала тажриба схемаси.**

Худди 2- станциядаги каби нуқталар километрли устунларда ва 3,4 визирлаш маркалари йўл ўқидан 5 м масофада жойлашган. Тажриба майдони текис жойдан иборат. Барча йўналишлар бўйича зенит масофаси қиймати  $90^{\circ}$  га яқин. Майдонни текис жойлашишининг қисман бўзилиши  $3, 3_{п}, 3_{б}$  визирлаш маркаларига йўналтирилган. ( $3_{п}$  маркасидаги зенит масофаси  $-89^{\circ}08'$ ) га, катта йўл азимут бурчаги эса  $75^{\circ}$  га тенг. 1 ва 2 станцияларда жойлашган катта йўл участкаси ўтиш жойи кенглиги 8 м ни ташкил этади.

3- станция темир йўл яқинида дарахтлар орасида жойлашган. Бу станцияда ҳам 1- станциядаги каби, 4 та йўналиш танланган. 4- йўналиш

чуқурлиги 3-4,5 м бўлган пастликга тўғри келади. Йўл тахминан ШҚ-Ғ йўналиши бўйича жойлашган.

Қуйида 1- жадвалда визирлаш нури узунликлари ва ернинг садхидан баландликлари келтирилган.

*1- жадвал*

***Визирлаш нури узунликлари ва ернинг садхидан баландликлари келтирилган.***

Йўналишлар номи	Чизик узинлиги, <i>м</i>	Визир нурининг ўртача баландлиги, <i>м</i>	Изоҳ
<b>1-Станция</b>			
1-Йўналиш	712	3.5	Бошланғич
2-Йўналиш	655	2.0	йўналиши Назорат
3-Йўналиш	1107	2.3	йўналиши
4-Йўналиш	1130	2.0	Тадқиқот йўналиши Тадқиқот йўналиши
<b>2-Станция</b>			
1-Йўналиш	590	2,2	Бошланғич
2-Йўналиш	800	2,2	йўналиши
3-Йўналиш	850	1,5	Назорат йўналиши
3 <sub>п</sub> -Йўналиш	850	1,0	Тадқиқот
3 <sub>б</sub> -Йўналиш	850	1,6	йўналиши
4-Йўналиш	750	1,4	Тадқиқот
4 <sub>п</sub> -Йўналиш	750	0,9	йўналиши
4 <sub>б</sub> -Йўналиш	750	1,5	Тадқиқот йўналиши Тадқиқот йўналиши Тадқиқот йўналиши Тадқиқот йўналиши Тадқиқот йўналиши
<b>3-Станция</b>			

1-Йўналиш	700	3.3	Бошланғич
2-Йўналиш	700	3.3	йўналиши
3-Йўналиш	940	0.8	Назорат йўналиши
4-Йўналиш	970	1.5	Тадқиқот йўналиши Тадқиқот йўналиши

Жадвалдан кўринадики, катта асфальт йўл ва темир йўлларга яқин жойлашган, тадқиқ қилинадиган йўналишларда ернинг усти қатлаמידан ўртача баландлик қарийб 1,0- 2,0 метрни ташкил этади.

Йўллар қирғоғига ётказилган полигонометрия йўлининг 1 ва 3- станцияда ён таъраф рефракцияни тадқиқ қилишда электрон тахеометр ва везирлаш маркалари бетондан ясалган устунларга мустахкам ўрнатилиб, ички ва ташқи хатоликлардан, ҳарорат таъсиридан кутқариш мақсадида махсус мосламалар билан керагича ҳимоя қилинди. Асбоблар куёш радиациясини таъсиридан тўғридан тўғри ҳимояланиш учун махсус тайёрланган павильонлар билан жиҳозланди.

Бу станцияларда бурчак ўлчашлар электрон тахеометрлар “Trimble V3dr5” орқали амалга оширилди[5].

2-станцияда эса бурчак ўлчаш ишлари “Карл Цейсс” фирмасининг Theo 010В (оптик микрометрда барабанни бўлиш нархи 1 га тенг) теодалити ва 1,2,3,4 йўналишларда штативларда ўрнатилган визирлаш маркалари ўрнатилди ва у ҳам, топографик зонтлар орқали куёшдан ҳимояланди.

Учта станцияда ҳам 1- йўналиш бошланғич, 2- йўналиш назорат ва 1-2 бурчакларни эса эталон бурчаклар ҳисобланди. Бурчакларни ўлчаш ишлари ҳар соатда, аксарият ҳолларда эса соат 7 дан 21 гача ораликда олиб борилди. Қолган барча йўналишларда фақатгина бурчаклар ўлчанди.

Ён таъраф рефракциясини ва бошқа турдаги хатоликларни ҳисобга олиш учун ўлчашлар давомида хатоликларни бартараф этиш йўли ишлаб чиқилди. Амалий жиҳатдан доимий ҳолатда ва алоҳида ўлчашларда бурчак ўлчашларни ўзгариш сабаблари деярли сезилмайдиган ҳолатга келтирилди.

Асбобларни текшириш ва уни мукаммал ўрнатилиши ҳисобига коллимацион хатолик ва кўриш трубасини айланишидаги горизонтал ўқни хатолигини минимумга камайтиришга эришилди[4].

Бундан ташқари, зентли масофани тахлилий тенглигидан ҳар бир станцияда уларни  $90^\circ$  гача кичик фарқи борлиги кўринади ва кузатув натижаларидан ўқ қиялиги ва коллимацион ҳатоликлар “доимий қисми” таъсирлари деярли тўлиқ намоён бўлди. Юқорида қайд этилган ҳатоликлардан кўринадики алоҳида ўлчашлар усулида ўлчанган натижаларда тасодифий ҳато фақатгина икки маротаба визирлаш вақтида коллимацион ҳатоликни жадал ўзгаришларини кўрамиз. Бироқ, коллимацион ҳатоликни жадал ўзгаришини санокларни таққослаш йўли билан уни ишончилигини қисқа вақтларда бўлгани сабаб жуда кичик қийматга келтириш мумкин.

Ниҳоят, замоновий геодезик бурчак ўлчаш асбоблари ва визир маркаларини ўзгаришсиз ҳолати ҳисобига (айниқса уларни устунларда ўрнатилишида), алоҳида ўлчашлар усулида санок олиш системасини айланишини, шунингдек редукция ва марказлаштиришдаги ҳатоликларни ва кузатув натижаларидан олинadиган ҳатоликларни жуда кичиклиги дала тажриба материаллари билан аниқланди.

Бурчак кўринишлари чақирадиган асосий ҳатоликлар ўчоғи бу визирлаш ҳатолиги, санок ҳатолиги ва рефракция ҳатолиги ҳисобланади[3].

Бунда рефракция ҳатолиги бошқа ҳатоликлардан қарийб 10 карра катта бўлади. Бу йўллари ҳароратли майдонлар билан боғлиқ рефракцион ҳатоликлари, амалда эталон бурчакларда жуда сезиларли бўлади.

Шунинг учун бизга рефракцион ҳатоликларни ўрганиш керакли эканига шубҳасиз ишондик ва тажрибада буни кўрсатиб бердик. Юқорида биз айнан шунақа усулда ўлчашларни[7]да кўриб ўтгандик ва тавсиялар бердик. Шунингдек алоҳида усулларда бурчак ўлчашлар тартиби ва уни беш балли тизим бўйича баҳоладик ҳамда қайд қилиб такидладик.

Бунақа ҳолатлар, барча геодезик ва метеорологик кузатувлар муаллиф иштирокида тузилган экспедиция томонидан бажарилди.

Шундай қилиб метеорологик кузатувларни ишлаб чиқиш ва ташкил этишни кўриб чиқдик. Метеорологик кузатувлар №1, №2, №3, №4 ва №5 станцияларда бажарилди ва улар 1,2,3- расмларда кўрсатилди.

№4 метеостанциядан бошқа ҳамма станциялар визирлаш чизигига яқинига жойлашган. №4 метеостанция визирлаш чизигидан чиқарилди ва текисликда, тўлиқ очик майдонда №3 метеостанциядан 2 км масофада ўрнатилди. Ҳар бир вақтинчалик станция асосий кузатув пункти билан жиҳозланган. Бунақа рақамлар билан пунктлар муносиб белгилаб оламиз ва ундаги натижаларни жадвалларда кўрсатамиз.

Ернинг юзасидан 1,5 м баландликдаги станцияларни асосий пунктида ҳар соатда қуйидагилар ўлчанди. Замоновий психрометри билан хавонинг ҳарорати ва намлиги, анероид билан атмосфера босими, қўл анемометри билан шамол тезлиги ва йўналиши, осмонни булут билан қопланиш даражаси аниқланди. Қўшимча пунктларда эса фақатгина ҳаво ҳарорати ўлчанди. Ҳароратни ўзгариши асосий ва қўшимча станция пунктларида нафақат 1,5 м баландликда, балки бошқа баландликларда ҳам ўлчанди. №1 ва №5 метеостанцияларда эса ҳар бир асосий ва қўшимча пунктларда ҳаво ҳарорати 1,5 ва 0,75 м баландликда ўлчанди. Шундай қилиб, №1 станцияда (иккита пунктда) ва №5 станцияда (учта пунктда) 4 ва 6 нуқталарда ҳарорат 0,75 м, 1,5 м ва 3 м баландликларда ўлчанган. Бу станцияларни ҳар бирида 5 та пункт ва 15 та нуқталари бўйича ҳаво ҳароратлари ўлчанди. №2 ва №5 метеостанцияларда ҳароратни ўлчашлар йўл ўқиға нисбатан симметрик қолган бошқа станцияларда эса асимметрик тарзда жойлашди. Пунктларда ҳаво ҳароратини ўлчашлар схемаси (йўл ўқида) расмларда берилган.

№2, №3 ва №4 станцияларда ҳароратни ўлчаш учун бешта аспирацияли Асмон психрометрлари қўлланилди. Пастдан-юқорига, юқоридан-пастга, алмашилиб, шунингдек битта физик моментга боғлиқ ҳолда ҳар ҳил баландликларда икки маротабадан саноклар олиниб уларни ўртачаси олинди.

Бу ўртача қиймат алоҳида усулда ўлчашлар натижасини ифодалади.

№1 ва №5 станцияларда термометрик асбоблар сони ҳароратни ўлчашлар нуқтаси сонига тенг қилиб олинди ва ҳар бир асбоб уч марта сараланди[8].

Бу ишларнинг барчаси ўлчашдаги хатоларни минимумга олиб келишини тامينлайди.

Метеорологик элементларни кузатишлар соатлаб олиб борилди. Бир қанча бошқа ҳолатларда эса кун давомида аниқланди.

Айрим ҳолларда метеорологик элементлар бурчак ўлчашл стациясида бир вақтда (ҳарорат, шамол йўналиши ва кучи, булутли) ўлчанди.

Йўллардаги ҳаво ҳарорати майдони тўғрисида энг аниқ тушунчани бизга №2, №3, ва №4 метеостанциялардаги кузатув натижалари беради. Бунинг учун станциядаги ўлчанган ҳароратларини қайта ишлаб чиқдик.

Жами у ёки бу қисмларда барчаси у ёки бу қисмларда ҳар бири ўн беш нуқтасидаги ҳароратнинг ўлчанган қийматлари йиғиндиси жамланиб, сўнгра олинган натижа берилган қисмлардаги ўлчаш усуллари сонига бўлинди. Натижалардан биз берилган қисмлардаги ҳар бир нуқта учун ҳароратни ўртачаланган қийматларини олиб ҳар бир ўртача қийматлар бўйича катта йўл



Йўналишига кўндаланг ҳолатда чегараланиб кузатув нуқталарининг чегараланган вертикал текисликлардаги изотермалари қурилди, шунингдек йўл ўқидан 75 ва 150 см баландликда горизонтал чизик бўйича ҳароратли профил (йўналиш)лар кўрсатилди. Изотермалар ва ҳароратли профиллар орқали куннинг ҳар хил вақтларида, турли хил об-ҳаво шароитида, шамолнинг тезлиги ва турли йўналиши ҳамда юқори ҳароратнинг тарқалиш табиатини ўрганиш мумкинлиги кўрсатиб берилди.

Ҳамма изотермалар ва уларнинг профиллари тасвирланган чизмаларни таҳлил қилиб, қуйидаги ҳароратли майдонларни тавсифлари келтирилди:

1. Йўл ўқи устидаги ҳаво ҳарорати одатдаги ҳаво ҳароратига қараганда йўқори. Ҳаво ҳарорати профиллари бўйича аниқланган  $\Delta T$  ҳароратининг энг катта фарқлари 2 - жадвалда келтирилган.

**2- жадвал**

**Ҳароратининг энг катта фарқлари  $\Delta T$  ва кутилаётган рефракция б"қийматлари**

Станция	Йўл ўқидан визирлар баландлиги, см.	Ҳароратлар фарқи $\Delta T^{\circ}\text{C}$ да	Нуқталар орасидаги масофалар, м. $\Delta X$	1м бландликда ҳароратнинг зери-зонтал градиенти, $\Delta T/\Delta X$	Рефракциянинг кутилган қийматлари б"
	75	01.9	10	0.17	5".8
	150	00.9	10	0.11	3".9
	75	01.2	20	0.09	3".4
	150	00.6	20	0.05	2".0
	75	00.9	10	0.10	4".8
	150	00.7	10	0.08	2".9

Шунингдек 2 жадвалда қийматлар (1) формула бўйича ҳисобланган  $\delta''$  йўналишидаги рефракцияларнинг ярим кутилган қийматлари келтирилди[2].

$$\delta''_{i,n} = -\frac{10''9}{T} \left( \frac{dB}{dX} - \frac{B}{T} \cdot \frac{dT}{dX} \right) \cdot (y_n - y_i) \quad (1)$$

Ушбу формулада  $\delta''_{i,n}$  –асбоб ўрнатилган нуқтада рефракциянинг ярим бурчаги;  $T$  – атмосферанинг абсолют ҳарорати (град.Цельция).;  $B$ – атмосфера босими (мм. сим.уст.).  $dT/dX$  ва  $dB/dX$ – шунга мувофиқ, ҳарорат ва

босимнинг горизонтал градиентлари;  $Y_n$  ва  $Y_i$  ўлчаш асбоби ва визир маркаси ўрнатилган ординаталар.

Бундан визирлаш нури узунлиги  $C=500$  м, мутлоқ ҳарорат  $T=313^{\circ}\text{C}$ , ва ҳаво босими  $B=735$  мм.с.м.уст. эканлиги кўринади ( $X$  ўқи бу ерда йўл ўқиға перпендикуляр йўналтирилган;  $\Delta T$ - келтирилган ҳаво ҳарорати фарқлари билан нуқталар орасидаги масофа  $\Delta X$ ).

Алоҳида ўлчашларда ҳароратлар фарқи янада кўпроқ.

Масалан №2 метеостацияда 10 сентябр, соат 20 да қилинган ўлчашлар бўйича  $\Delta X=4,30$  ва  $h=75$  см,  $\Delta T=1^{\circ}9$  ;  $h=150-\Delta T=-0^{\circ}4$  учун  $\Delta T=1^{\circ}$ . Горизонтал ҳарорат градиентлари  $\Delta T/\Delta X$  1 метручун  $0^{\circ}21$  ва  $0^{\circ}18$  С га тенг.

Тажриба материаллари шуни кўрсатадики, кўриб чиқилаётган усул аҳамиятли, бироқ ён таъраф рефракцияси таъсири тўлиқ компенсация бўлмаганини кўрсатади. Бу камчилик орқали, ярим рефракция  $\delta''$  бурчаклари кузатувлардан аниқланган рефракциянинг тўлиқ  $\sigma$  бурчагини иккига бўлиниш усуллари юзага чиқади.

Катта йўл ва темир йўл яқинида алоҳида йўналишлар учун рефракция хатолиги 3-4'' га, баъзи холларда эса 7-10'' га етиши мумкинлигини кўрсатади. 2 жадвал, полигонни чекка нуқталарини 150 см тенг баландлигини кузатишда ҳаво ҳароратининг фарқи 75 см га қараганда икки мартаба кичик эканлигини кўрамыз. Қуёшли об-ҳавода ҳарорат майдони кучланиши булутли об-ҳаводагига қараганда анча катта. Куннинг иккинчи ярмида ҳаво ҳарорати градиентларининг ошганлиги кузатилади.

## **ХУЛОСА**

Хулоса қилиб айтганда шаҳарнинг ёпиқ жойлардаги йўлларда, очиғига ўтиш жойларида, айниқса ўйилмада, нафақат ҳарорат градиентлари ошади, балки ҳарорат майдони, унинг мустаҳкамлиги ва барқарорлиги ҳам кўпаяди.

Катта автомобил ва темир йўллардаги тор йўлаклар устида шамол кучи йўналишида автотранспорт ёки поездларнинг ҳаракатланишидан ва ҳаво массаларининг энгил аралашмасидан ҳарорат майдонт барқарорлигини бузилиши келиб чиқади. Буларнинг барча-барчаси ўша жойда бажариладиган геодезик ишларга ён тараф рефракцияси бўлиб таъсир қилади. Уни ҳисобга олиш, таъсирини пасайтириш, аниқликни ошириш эса мана шундай машаққатли ишларни амалга оширишни талаб этади.

## **REFERENCES**

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Харакатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони.
2. Суюнов А.С., Суюнов Ш.А. О точности геодезического измерения в условиях Республики Узбекистан // Монография. Узбекское агентство по печати и информации Типографии ООО «ILM NUR - FAYZ». 2019. – 160 с.
3. Абдуллаев Т.М. Исследование закономерностей действий и изыскание методов учета боковой рефракции при измерении горизонтальных углов//Автореф. дисс. на соискание.учен. степ. канд. техн. наук:ТашДТУ.– Ташкент,2005.–16с.
4. Островский А.Л. Достижения и задачи рефрактометрии // Геопрофи. – Москва, 2008. – № 1. – С. 6-15.
5. Suyunov A.S., Salahiddinov A.A., Suyunov Sh.A. Analysis of the influence of the atmosphere surface layer on the measurement made by electronic total stations.// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 4, Issue 1, January 2017. P. 3098-3101.
6. Суюнов Ш.А. Атмосферанинг ерга яқин 500 метрлик қатламининг геодезик ўлчаш ишларига таъсири ва уни ҳисобга олишнинг янги усули.// Техн. Фанл. Бўйича фалс. докт. (PhD) дисс. автореф: ТИВАҚХМИИ. –Ташкент, 2018. – 44 б.
7. Suyunov A.S., Fayziyev Sh. I.Studying the experience of full breakage on the streets of karshi in kashkadarya region. // International Journal of advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN (online):2350-0328/ Of ijarset, Volume 6, Issue 11 November 2019. Certificate №: IJA61010040 Date: 30th November 2019. P. 11873-11875.