

Навоий давлат кончилик институти

**«Кончилик иши» кафедраси ката укитувчиси Ш.Т. Таджиевнинг
«Геодезия» фанидан**

**«Теодолит ёрдамида бурчак ўлчаш.
Горизонтал бурчак ўлчаш»
мавзусида**

Лаборатория иши

Лаборатория иши
Теодолит ёрдамида бурчак ўлчаш.
Горизонтал бурчак ўлчаш.

Ишнинг мақсади: Талабаларга теодолит ёрдамида горизонтал бурчак ўлчаш тартиб қоидаларини ўргатиш.

Топшириқ: Бригадага ўқитувчи томонидан ажратилган асбобларни олиш ва ишни бажариш.

Ишни бажариш 2Т30 ва Т30 теодолити мисолида кўриб чиқилган.

Горизонтал бурчак ўлчаш ва усуллари.

Асбобни иш ҳолатига келтириши ва нарсага қаратиши. Теодолит синалиб, текширилиб, тузатилгач, у билан жойда горизонтал бурчакни ўлчаш учун қуйидаги ишлар қилинади:

- 1) асбоб нуқтага марказлаштирилади;
- 2) горизонтал ҳолатга келтирилади;
- 3) труба кузатишга тайёрланади.

Теодолит шовун ёки оптик мослама ёрдамида марказлаштирилади. Шовун билан ишлаганда асбоб штативга ўрнатилиб, тургизиш винти билан маҳкамлангач, штатив *B* нуқта устига қўйилади, штатив боши тахминан горизонтал ҳолатга келтирилади ва штатив оёқлари ерга маҳкам ўрнатилади. Бунда кўтариш винтлари резьбалар ўртасида туриши керак. Кейин тургизиш винти илгагига шовуннинг ипи илиниб қаралади. Агар шовуннинг учи нуқта қозиғи устида турмаса, тургизиш винти бўшатилиб, теодолит штатив устида шовун нуқта устига аниқ келгунча ўнг-чапга сурилади. Шовун юкининг учи нуқта устига тўғри келгач, асбоб марказлашган бўлади, тургизиш винти маҳкамланади.

Оптик марказлаш анча аниқ, бунинг учун аввал юқоридагидек шовун билан ишланади; кейин шовунни олиб қўйиб, тургизиш винтини бир оз бўшатиб, асбоб штатив устида бир оз сурилади-да, оптик марказлаш иплар тўри доирачаси нуқтага тўғриланади, кейин тургизиш винти маҳкамланади.

Асбоб лимби горизонтал ҳолатга келтирилиши керак; бу иш *асбобни нивелирлаш* дейилади.

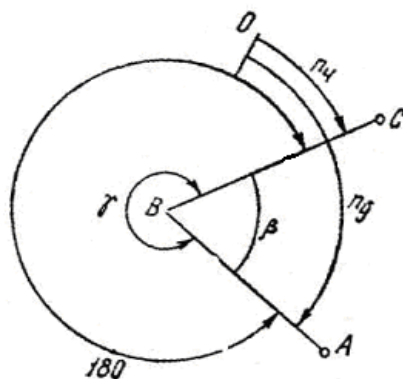
Трубани кузатишга тайёрлашда кузатувчи трубани аввал ўз кўзига тўғрилаши керак.

Кейин трубани нуқтага қаратиш учун лимб маҳкамланиб, алидада ва труба бўшатилади, труба устидаги мушка ёки визир орқали қараб труба нарсага тўғриланади, кузатиладиган нарса тасвири трубада кўрингач, труба ва алидада маҳкамланади. Нарса узоқда бўлса, кремальер винт чапга, яқинда бўлса, ўнгга буралиб, труба фокусланади, яъни нарса тасвири равшанлаштирилади. Кейин труба ва алидада қаратиш винтларини бураб иплар, тўрининг маркази нуқтага аниқ қаратилади. Веха ерга қадалганда вертикал бўлмаслиги мумкин, шунинг учун вехага қараганда тўр маркази веха тагига қаратилади.

Шаклда кўрсатилган *BA* ва *BC* чизиқлар орасидаги бурчакнинг (5.1-расм) горизонтал қўйилишини ўлчаш учун *B* нуқтага асбоб юқоридагича ўрнатилгач, алидада бўшатилиб, аввал ўнг нуқта *A* га қаралади-да n_{γ} санок олинади, кейин чап нуқта *C* га қараб n_{α} санок олинади. Шунда *B* нуқтадаги ўнг бурчак β қуйидагича бўлади:

$$\beta = n_{\gamma} - n_{\alpha} \quad (5.1)$$

яъни бурчак ўнг санокдан чап санокнинг айрилганига тенг. *B* нуқтадаги чап бурчак γ ҳам бу бурчак ўнг санокдан чап санокнинг айрилганига тенг бўлади. Мисолда β нинг ўнг санок n_{γ} γ нинг чап санок n_{α} эса γ нинг ўнг санок n_{β} бўлади, шунга кўра: $\gamma = n_{\alpha} - n_{\beta}$.



5.1-расм.

Бурчак ўлчаш усуллари. Қўйилган аниқлик талабига қараб, теодолит билан горизонтал бурчакни ўлчашда қуйидаги усуллар қўлланилади: 1) приём усули; 2) доиравий приём усули; 3) такрорлаш усули; 4) нолларни тўғрилаш усули ва бошқалар.

1. **Приём усули.** Теодолитни В нуктага ўрнатиб (5.1-расм) иш вазиятига келтиргач, лимбни маҳкамлаб, труба ва алидада бўшатилади-да, ДЎ ҳолатида ўнг нукта А га қаралади, алидадани маҳкамлаб, I верньердан градус, минут ва секунд ($215^{\circ}45'30''$), II верньердан эса минут ва секунд ($46'30''$) саноклари олинади ва улар махсус бурчак ўлчаш журналига ёзилади (5.1-жадвал); минут, секундларнинг арифметик ўртаси ҳисобланиб ($46'00''$), «ўртача» деган графага ёзилади (бунда марказлашмаслик хатоси йўқолади), бу n_{γ} саноғи бўлади. Кейин алидадани бўшатиб, труба чап нукта С га қаратиладида юқоридагича саноклар олинади ва ўртачаси ҳисобланиб, «уртача» графасига ёзилади ($95^{\circ}43'30''$), бу n_{χ} саноғи бўлади. Ўртача графадаги ўнг санок n_{γ} дан чап санок n_{χ} айрилса, бурчак қиймати топилади. Бу **биринчи ярим приём қиймати** дейилади ($90^{\circ}02'30''$). Агар ўнг санок чап санокдан кичик бўлса, ўнг санокка 360° қўшиб, чап санок айрилади.

Кейин лимб бўшатилади ва уни 90° га буриб яна маҳкамланади, труба зенит орқали айлантирилади. Бунда ДЧ ҳолати бўлади. Яна юқоридаги каби ўнга, кейин чапга қараб, саноклар олинади ва бурчак қиймати ҳисобланади ($90^{\circ}01'30''$). Бу **иккинчи ярим приём қиймати** бўлади. Икки ярим приёмдаги бурчак қийматларининг айирмаси $2t$ дан ошмаслиги керак.

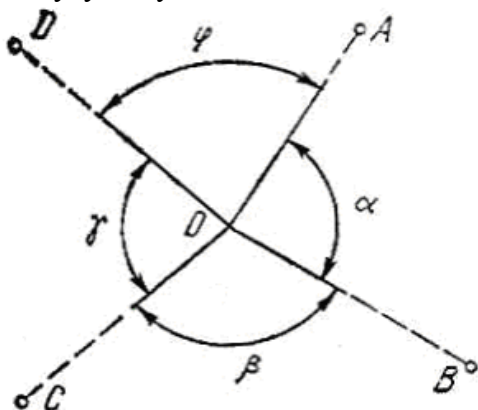
5.1-жа д в а л.

ТТ5 теодолити билан приём усулида бурчак ўлчаш жадвали ТТ5 № 3485

Нукталар номери		Верньер саноклари					Саноклар нинг ўртачаси		Бурчак қиймати			Бурчаклар нинг ўртача қиймати			Магнитавий азимут	Чизиқнинг узунлиги, м
		I			II											
турган	қаратган	0	I	II	I	II	I	II	0	I	II	0	I	II		
В	А	185	45	30	46	30	ДЎ 46	00	90	02	30					
	С	95	43	00	44	00	43	30								
	А	07	17	30	18	30	ДЧ 38	00								
	С	277	17	00	16	00	16	30	90	01	30	90	02	00	1—2 58°26′	218,63

Кейин иккала ярим приём қийматларининг арифметик ўртаси ҳисобланади ($90^{\circ}02'00''$); бу *тўлиқ приём қиймати* дейилади. Бу хил ўлчашда коллимацион хато таъсири йуқолади.

2. *Доиравий приём усули*. Агар бир нуктада бир неча йўналиш орасидаги бурчаклар ўлчанса, бунда доиравий приём усули қўлланилади.



5.2-расм.

Бу усулдан триангуляция ишида кўп фойдаланилади. Масалан, O нуктадан (5.2-расм) чиққан OA , OB , OC ва OD йўналишлар орасидаги бурчакларни ўлчаш керак бўлса, қуйидагича қилинади. Теодолит ТЗ0 ни $D\check{U}$ ҳолатида O нуктага ўрнатиб, иш вазиятига келтиргач, I верньер 0° га яқин санокда қўйилади-да, алидада маҳкамланади; лимб айлантирилиб, бош нукта A га қаратилади-да, маҳкамланади. Сўнгра алидада бўшатилиб, труба соат стрелкаси юрадиган томонга бирин-кетин B , C , D ва A нукталарга қаратилади ва микроскопдан санок олиб, журналга ёзилади. A нуктага қараб, дастлаб ва охирда олинган санокларнинг бир хил бўлиши лимб ҳолати ўзгармаслигини кўрсатади. Бу ўлчаш *биринчи ярим приём* дейилади. Кейин трубани зенит орқали айлантириб, $D\check{C}$ ҳолатида яна бош нукта A га қараб лимб маҳкамланади ва санок олинади. Кейин алидадани бўшатиб уни соат стрелкаси юрадиган томонга қарши йўналтирилади-да, D , C , B ва A нукталарга қараб санок олинади ва журнал графасига ёзилади. Бу билан *иккинчи ярим приём* тугайди. Икки ярим приём натижаларининг ўртаси тўла приём дейилади. Бунда бутун доира бўйлаб айланилгани учун у *доиравий приём* деб аталади.

$D\check{U}$ ва $D\check{C}$ да олинган саноклар арифметик ўртаси ҳисобланади. α , β , γ ва ϕ бурчакларнинг қийматларини (5.1) формула ёрдамида, ҳар қайси бурчакнинг қийматини ўнг санокдан чап санокни айириш йўли билан топиш мумкин. Амалда кўпроқ аввал йўналишлар саногини ҳисобланиб, кейин келтирилган йўналиш саногини билан керакли бурчак топилади.

3. *Такрорлаш усули*. Бу усул такрорий теодолит билан ишлашда қўлланилиши мумкин. Теодолит верньери ва микроскопидан санок олиш хатоси трубани нуктага қаратиш хатосидан бир неча баравар катта бўлганидан бу усул кўпроқ қаратиб камроқ санок олишга асосланади.

Асбобни B нуктага (5.1-расм) ўрнатиб, иш ҳолатига келтиргач, $D\check{U}$ ҳолида I верньерни 0 га яқин сон ($0^{\circ}03'$) га қўйиб, алидада маҳкамланади. Лимбни айлантириб, чап нукта C га қаралади-да, лимб маҳкамланади. Кейин алидадани бўшатиб, ўнг нукта A га қаралади, алидадани маҳкамлаб, санок ($74^{\circ}36'$) олинади ва журналга ёзилади (5.2-жадвал). Бу санок бурчакнинг тахминий қиймати бўлиб, у *контрол санок* дейилади. Бунда ўлчанадиган бурчак лимб текислигига бир марта қўйилган бўлади. Кейин лимбни бўшатиб, чапга айлантирилади-да C нуктага қаралади ва лимб маҳкамланади; алидадани бўшатиб, ўнг нукта A га қаралади ва алидада маҳкамланади, лекин санок олинмайди. Бунда бурчак лимбга иккинчи марта қўйилган, яъни бурчак икки марта ўлчанган бўлади. Агар бурчак уч марта ўлчанадиган бўлса, яна лимбни бўшатиб, чапга айлантирилади ва C нуктага қаралади, сўнгра лимб маҳкамланади. Алидада бўшатилиб, ўнгга бурилади-да, A нуктага

қараб, алидада маҳкамланади ва санок олинади. Бунда бурчак лимбга уч марта қўйилган бўлади. Бу санок $223^{\circ}45'$ деб фарз қилайлик.

Бундан бош санок $0^{\circ}03'$ ни айтириб, натижа учга бўлинса, бурчакнинг уч марта такрорлаш йўли билан биринчи ярим приёмда ўлчанган қиймати $74^{\circ}34'$ топилади. Худди шу тартибда доиранинг $ДЧ$ ҳолатида ҳам ўлчаниб, иккинчи ярим приёмдаги қиймати топилади. Бу натижалар фарқи $2t$ дан ошмаса, буларнинг арифметик ўрта қиймати топилади ва «бурчак ўртачаси» графасига ёзилади (t —санок олиш аниқлиги).

5.2-жадвал

Бурчакни такрорлаш усули билан ўлчаш (Т30 № 66802)

Нукта номи		Такрор ланиш сони	Горизонтал доира саногі		n-каррали бурчак		Бурчак қиймати		Бурчаклар ўртачаси	
турган	қаратилган		0	I	0	I	0	I	0	I
Б	С	3	ДЎ		контрол санок					
	А		00	03						
	С		74	36						
	А		—	—						
	С		—	—						
	А		—	—						
	А		323	45	223	42	74	34		

Кўрамизки, бу усулда нукталарга олти марта қаралди, лекин бурчак икки санок айирмаси орқали топилди.

Агар бош санокни a , охири санокни b , такрорлаш сонини n десак, ўлчанадиган бурчак қиймати β қуйидагича топилади:

$$\beta = \frac{a - b}{n} \quad (5.2)$$

Ўлчанадиган бурчак катта бўлиб, лимбнинг 0 (360°) штрихи санок олишда такрорланса, 360° такрорланиш сонига қўпайтирилиб (5.2) суратига қўшилади.

4. *Нолларни тўғрилаш усули.* Бу усул жой тафсилотини қутбий усул билан съёмка қилишда, ўлчанган бурчакларни текширишда, бурилиш бурчакларини ўлчашда қўлланилади. Бу усул билан бурчак ўлчаш учун санок олиш мосламасининг ноль штрихи (верньер ёки микроскоп) лимбнинг ноль штрихига тўғрилангач, алидада маҳкамланиб, лимб бўшатилади-да чап нуктага қаралади. Кейин лимб маҳкамланиб, алидада бўшатилади ва ўнг нуктага қараб олинган санок ўлчанадиган бурчакнинг қиймати бўлади.

Назорат саволлари.

1. Горизонтал бурчак ўлчашнинг қандай усуллари мавжуд?
2. Зенит оралиғи нима?
3. Теодолитда вертикал бурчак қандай ўлчанади?
4. Ноль ўрни қандай аниқланади?

Адабиётлар.

1. Норхўжаев Қ. Н. Инженерлик геодезияси. Тошкент. Ўқитувчи. 1983й.
2. Борщ-Компониец В. И. Геодезия, основы аэрофотосъёмки и маркшейдерского дела. М.: Недра, 1984г.
3. Т. Қузибоев, «Геодезия», Тошкент, 1976й.
4. <http://www.geodezcom.ru>
5. <http://www.pentax-geo.ru>
6. <http://www.geo-mir.ru>