

---

# Дослідження точних теодолітів

---

студентки 218 групи  
Бірюкової Ольги

---

# ЗМІСТ

1.1. Визначення правильності руху фокусуєчої лінзи зорової труби.....	3
1.2. Дослідження рена шкалового мікроскопа.....	
1.3. Дослідження рена двостороннього оптичного мікрометра.....	
1.4. Юстирування штрихового і шкалового мікроскопів.....	
1.5. Визначення ексцентриситету алідади горизонтального круга теодоліта типу Т2.....	
1.6. Визначення ексцентриситету алідади горизонтального круга теодоліта типу Т5.....	
1.6.1. I способом.....	
1.6.2. II способом.....	
Питання .....	

---

---

# **Визначення правильності руху фокусуючої лінзи зорової труби**

---

- Вибираємо віддалений чіткий предмет на висоті осі обертання теодоліта, встановленого на штатив. Старанно наводимо візирну вісь труби на предмет і закріплюємо трубу. У створі перпендикулярно до променя візування на віддалі приблизно 10 м закріплюємо не рухомо горизонтальну лінійку так, щоб вона знаходилась на висоті візирного променя.
- Без зміни положення труби, фокусуємо її по лінійці і робимо відлік по вертикальній нитці сітки і лінійці  $a_1$  з точністю до  $0,2 + 0,5$  мм. Переводимо трубу через зеніт і знову наводимо її на той же предмет, закріплюємо і, змінюючи фокусування, робимо другий відлік  $a_2$  по лінійці.
- Похибка руху фокусуєної лінзи для віддалі ( $S_i = 10$  мм) обчислюємо за формулою

$$\delta_i = \frac{(a_2 - a_1)}{2S_i}, \quad (1)$$

де  $a_1, a_2$  – відліки по лінійці при крузі ліво (КЛ) і крузі право (КП) мм;  
 $S$  – віддаль від лінійки до осі обертання теодоліта, м;

- Послідовно збільшуємо віддаль до 15, 20, 25, 30м і визначаємо значення . Будуємо графік змін відносно віддалі візування, по якому визначають величину поправки при різних роботах.

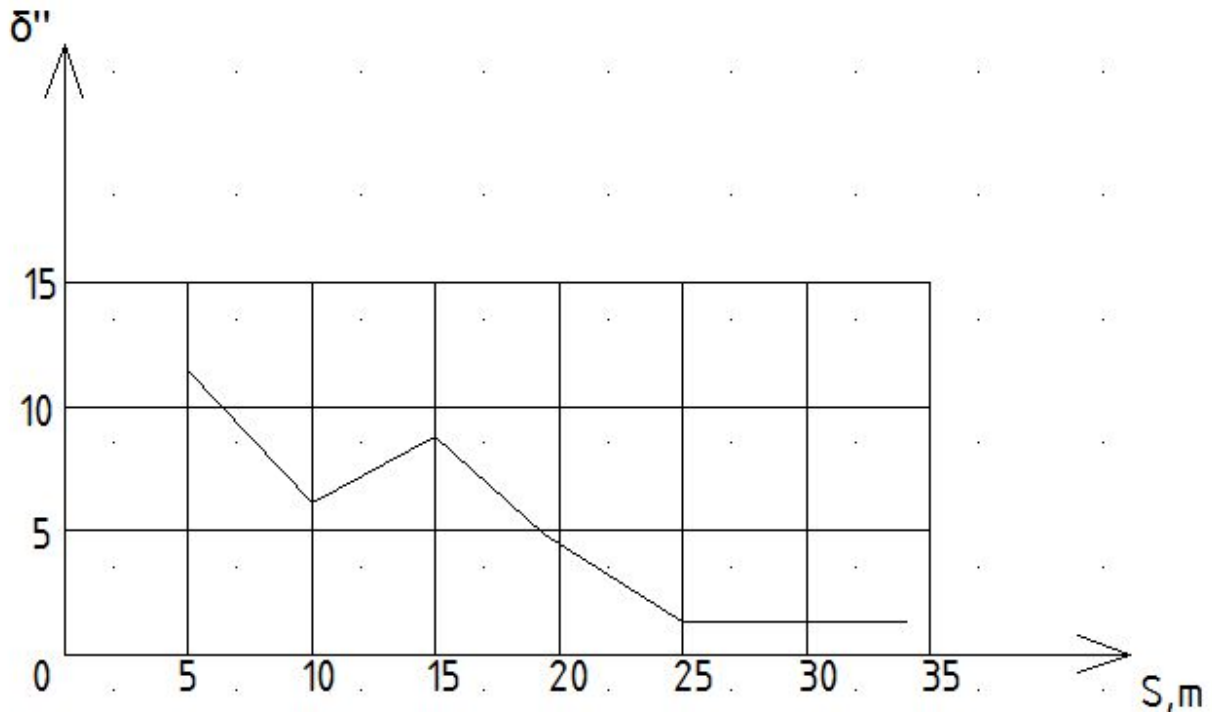


Рис.1. Графік похибки руху фокусуючої лінзи

Визначення  $\tau$  рівня при алідаді горизонтального круга теодоліта Т2 №1721

№ пр и йо му	1 <sup>е</sup> положення алідади						2 <sup>е</sup> положення алідади						Обчислен ня
	Відліки по рівню			Відліки по горизонтальному кругу			Відліки по рівню			Відліки по горизонтальному кругу			
	Л <sub>1</sub>	П <sub>1</sub>	1/2 (Л+П)	°	'	"	Л <sub>1</sub>	П <sub>1</sub>	1/2 (Л+П)	°	'	"	
1	2, 2	-0,3	0,95	105	30	21	0,2	-2,4	-1,1	107	04	33	N <sub>1</sub> =178° 31'25" v=0°20'00"
2	2, 3	-0,2	1,05	285	30	52	0,3	-2,2	-0,95	287	05	12	N <sub>1</sub> =178° 11'25"

$$n_1 = 0,95 + 1,1 = 2,05$$

$$\Delta A_1 = 107^{\circ}04'33'' - 105^{\circ}30'21'' = 1^{\circ}34'12''$$

$$\tau_1 = \frac{20 * 94,2 * 3600}{2,05 * 2,06 * 10^5} = 15,9''$$

$$\tau_p = 16,1''$$

$$n_2 = 1,05 + 0,95 = 2,0$$

$$\Delta A_2 = 287^{\circ}05'12'' - 285^{\circ}30'52'' = 1^{\circ}34'20''$$

$$\tau_2 = \frac{20 * 94,38 * 3600}{2,0 * 2,06 * 10^5} = 16,3''$$

---

# **Дослідження рена шкалового мікроскопа**

---

- Рен відлікової системи мікроскопа це невідповідність довжини шкали оптичної системи довжини зображення одного ділення лімба.
- Мікроскоп повинний бути юстирований так, щоб довжина шкали відлікової системи була рівною довжині одного ділення лімба. В реальності може опинитися, що довжина шкали відлікової системи не точно рівна довжині зображення одного ділення лімба, тоді взятий відлік по шкалі буде містити помилку відлікової системи.
- Тому метою дослідження відлікової системи є визначення наявності і величини рена мікроскопа і його усування.
- Дослідження рена шкалового мікроскопа проводимо шляхом суміщення нульового штриха шкали з відповідними штрихами лімба через кожні  $30-45^\circ$  і беремо відліки по іншому кінцю шкали –  $\beta_i$ .
- Рен обчислюємо за формулою:  $r_i = 60 - \beta_i$ , (2)
- З усіх значень обчислюємо середнє значення  $r_{cp}$ . В теодолітах Т5  $r_{cp}$ . Не повинна перевищувати 3". При великих значеннях рена у відліки по шкалі  $\Delta v$  вводять поправки:

$$(3) \delta_i = \Delta v \frac{r_{cp}}{v},$$

де  $v$  - ціна ділення лімба.



- Приклад дослідження рена шкалового мікроскопа теодоліта Т5 для горизонтального круга наведений в табл.2.

Таблиця 2

Встановлення аліади	Відліки по шкалі $\beta_i$	Рен $r_i = 60 - \beta_i$ ,	Поправка на рен	
			Відлік по шкалі $\Delta v$	Поправка у відліку $\delta_i = \Delta v \frac{r_{cp}}{v}$
0°	59.8'	+0.2'	10'	+0.03'
45°	59.9'	+0.1'	20'	+0.06'
90°	59.7'	+0.3'	30'	+0.10'
135°	59.8'	+0.2'	40'	+0.13'
180°	59.9'	+0.1'	50'	+0.16'
225°	59.8'	+0.2'	60'	+0.19'
270°	59.8'	+0.2'		
315°	59.8'	+0.2'		

$$\sum r = 1,5'$$

$$r_{cp} = \frac{1,5}{8} = 0,19'$$

---

■ Приклад обчислення поправки за рен:

1. Відлік по горизонтальному колу  $112^{\circ}46,4'$ ;

2. Поправка за рен

$$; \delta_i = \frac{(0,19') * 46,4'}{60'} = 0,15'$$

3. виправлений відлік  $112^{\circ}46,6'$ .

---

---

**Дослідження рена  
двостороннього оптичного  
мікрометра**

---

- При дослідженні точних теодолітів типу Т2 з двосторонніми оптичними мікрометрами, встановлення аліадади роблять послідовно по всьому горизонтальному колу згідно з даними табл.3.

Таблиця 3

№ п/п	Встановлення в прямому ході	№ п/п	Встановлення в зворотньому ході
1	0°00'	16	22°20'
2	45°20'	15	67°40'
3	90°40'	14	112°00'
4	135°00'	13	157°20'
5	180°20'	12	202°40'
6	225°40'	11	248°00'
7	270°00'	10	292°20'
8	315°20'	9	337°40'

- Порядок досліджень рена включає наступне.  
Обертанням барабана встановлюємо шкалу мікрометра на відлік, близький до нуля, (в межах 1-2 ділення) і обертаннями алідади, суміщаємо кінці зображень діаметрально протилежних штрихів лімба  $0^\circ$  і  $180^\circ$ , видимих у верхніх і нижніх половинах вікна поля зору. Потім, обертаючи барабан мікрометра, двічі точно суміщаємо кінці зображень штрихів лімба  $0^\circ$  і  $180^\circ$ ,  $359^\circ 40'$  і  $180^\circ$ ,  $0^\circ$  і  $179^\circ 40'$  і кожного разу беремо відліки мікрометра  $a_1$  і  $a_1'$ ;  $b_1$  і  $b_1'$ ;  $c_1$  і  $c_1'$ .

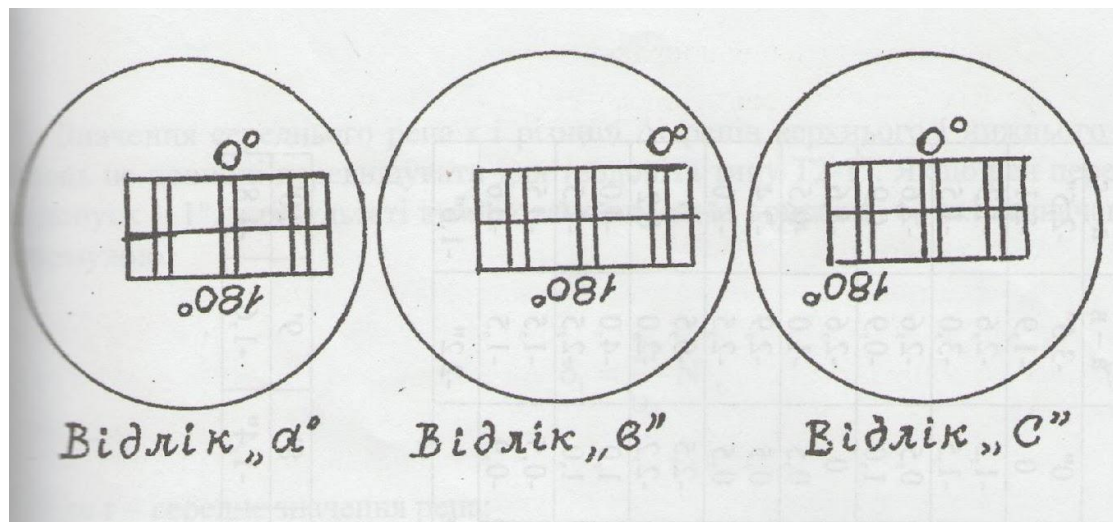


Рис.2 Схема відліків по мікрометру

- Після цього, поставивши по мікрометру відлік, близький до нуля, обертаннями алідади суміщуємо кінці зображень діаметрально протилежних штрихів лімба  $45^{\circ}20'$  і  $225^{\circ}20'$  і обертаннями барабана мікрометра робимо два суміщення зображень штрихів лімба, записуючи відліки по шкалах лівого і правого мікрометрів  $a_2$  і  $a_2'$ ;  $b_2$  і  $b_2'$ ;  $c_2$  і  $c_2'$ .
- Далі спостереження виконуємо в аналогічному порядку, установлюючи послідовно алідаду на відліки, вказані в табл.3. Для кожного встановлення алідади обчислюємо різниці  $(a_i - b_i)$ ,  $(a_i' - b_i')$ ,  $(a_i - c_i)$ ,  $(a_i' - c_i')$ , середні різниці  $(a_i - b_i)_{cp}$ ,  $(a_i' - c_i')_{cp}$ , а потім середні різниці  $(a - b)_{cp}$  і  $(a - c)_{cp}$  по прямому і зворотньому ходах і по результатах всіх спостережень визначаємо рени верхнього і нижнього зображень, їхню різницю і середній рен за формулами

$$r_B = (a - b)\mu + \frac{v_0}{2}, \quad (4)$$

$$r_H = (a - c)\mu + \frac{v_0}{2}, \quad (5)$$

$$\Delta r = \frac{1}{2}(r_B + r_H). \quad (6)$$

де  $r_B$ ,  $R_H$ ,  $r$  – відповідно рени верхнього, нижнього зображень і середнє значення в секундах;

$\Delta r$  - різниця ренів верхнього і нижнього зображень;

$(a - b)$ ,  $(a - c)$  - середні значення різниць;

$(a - b)_{cp}$ ,  $(a - c)_{cp}$  – по результатам прямого і зворотнього ходів в діленнях мікрометра;

$\mu$  - номінальна ціна ділення оптичного мікрометра в секундах;

$v_0$  - ціна найменшого ділення лімба в секундах.

## Дослідження рена оптичного мікроскопа Т2 №0014

№ п/ п	Відліки по лімбу	a	b	c	$r_H =$ a-b	$r_B =$ a-c	№ п/ п	Відліки по лімбу	a	b	c	$r_H =$ a-b	$r_B =$ a-c
1	0°00'	-1,8"	0,0"	0,0"	-1,8"	-1,8"	16	22°20'	-2,5"	1,0"	0"	-3,5"	-2,5"
		-2,5"	0,0"	0,0"	-2,5"	-2,5"		67°40'	-2,1"	-0,02"	0"	-1,9	-2,1"
2	45°20'	-2,0	0	0	-2,0	-2,0	15	112°00'	-2,8	-0,2	-1,5	-2,6	-1,3
		-3,0	0	0	-3,0	-3,0		157°20'	-3,0	0	-1,5	-3,0	-1,5
3	90°40'	-2,6	0	-0,4	-2,6	-2,2	14	202°40'	-2,1	0,5	0,5	-2,6	-2,6
		-3,0	0	-1,1	-3,0	-1,9		248°00'	0,1	1,0	1,0	-0,9	-0,9
4	135°00'	-2,5	-0,2	-2,2	-2,3	-0,3	13	292°20'	-1,6	1,0	0	-2,6	-1,6
		-2,0	0	-1,6	-2,0	-0,4		337°40'	0	1,0	0,5	-1,0	-0,5
5	180°20'	-2,0	0	0,5	-2,0	-2,5	12	22°20'	-1,9	1,0	0,5	-2,9	-2,4
		0	0,5	0	-0,5	0		67°40'	-1,5	1,0	0,5	-2,5	-2,0
6	225°40'	-2,0	0	-2,1	-2,0	0,1	11	112°00'	-1,5	-1,0	-2,5	-0,5	0
		-2,9	0,5	-0,9	-2,9	-2,0		157°20'	-2,0	0	-2,2	-2,0	0,2
7	270°00'	-2,5	0,5	-0,2	-3,0	-2,3	10	202°40'	-3,0	1,0	1,0	-4,0	-4,0
		-2,0	1,0	0	-3,0	-2,0		248°00'	-1,5	1,0	1,0	-2,5	-2,5
8	315°20'	-2,0	0	-2,0	-2,0	0	9	292°20'	-1,0	0,5	-0,5	-1,5	-0,5
		-1,0	0	-1,5	-1,0	0,5		337°40'	-1,5	0,5	-0,9	-1,5	-0,6
			Середнє		-2,2"	-1,4"				Середнє		-2,2"	-1,6"



$$r_H = -2,2''; r_B = -1,8'' > |1,0''|; \Delta r = -1,7'' > |1,0''|$$

Відлік по мікрометру - $N_i$	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'
Поправка до відліку - $\delta_i$	-0,2''	-0,4''	-0,5''	-0,7''	-0,9''	-1,1''	-1,3''	-1,4''	-1,6''	-1,8''

- Значення середнього рена  $r$  і різниці  $\Delta r$  ренів верхнього і нижнього зображень не повинні перевищувати для теодоліта типу Т2-1". Якщо рен перевищує допуск - 1", результаті вимірювань вводимо поправки бі, які визначають за формулою

$$\delta_i = \frac{2r}{v_0} N_i, \quad (7)$$

де  $r$  – середнє значення рена;

$v_0$  - ціна найменшого ділення лімба;

$N_i$  - відлік по шкалі мікрометра.

- При різниці  $\Delta r$  більше 1" теодоліт необхідно направляти в майстерню. Приклад запису та обчислень при визначенні рена теодоліта Т2 наведено в табл.4.

---

# **Юстирування штрихового і шкалового мікроскопів**

---

- Юстирування штрихового мікроскопа теодоліта 2т30 виконують в такому порядку.
- Знімаємо бокову кришку з боку дзеркала підсвічення і легенько послабляємо гвинт нижнього блока, що закріплює оправу об'єктива мікроскопа горизонтального круга Установивши окуляр за оком так, щоб зображення штрихат-індексу було максимально чітким, переміщуємо гвинт нижнього блока разом з оправою об'єктива в верх чи вниз, до чіткої видимості штрихів горизонтального круга. Закріпивши гвинт нижнього блока, послабляємо верхній гвинт складного об'єктива мікроскопа вертикального круга і переміщуємо його уверх чи вниз до отримання чіткого зображення також штрихів лімба вертикального круга, після цього закріплюють послаблений гвинт. У добре відюстирувального мікроскопа повинні бути чітко і без паралаксу видимі одночасно штрихи горизонтального і вертикального кругів, а також штрих –індекс.
- В шкаловому мікроскоп теодолітів з точністю відлічування 0,1-0,2' (теодоліти Т5, Т10, Т15) для усунення недопустимої величини рена виконуємо наступне.

- Знімаємо бокову кришку з боку дзеркала підсвічення і послаоляємо гвинти нижнього блока, за допомогою яких виправляємо окуляр мікроскопа по оку так, щоб зображення шкали горизонтального круга було чітким, переміщуємо верхній гвинт разом з оправою об'єктива уздовж опітичної осі уверх, якщо фактична довжина шкали більше її номіналу, або униз, якщо довжина шкали менш її номінального значення. При цьому порушується різкість зображення і з'являється паралакс. Переміщеннями нижнього гвинта лінзи встановлюємо чіткість зображення штрихів лімба і шкали без паралаксу. Потім навідним гвинтом алідади горизонтального круга суміщаємо нульове ділення шкали з будь-яким діленням лімба і зрівнюємо довжину всієї шкали з видимим розміром одного градусного ділення лімба.
- Якщо фактична довжина шкали не відповідає номіналу, тобто видимий розмір шкали не дорівнює віддалі між двома штрихами лімба, повторюємо юстирування до збігу розмірів довжини шкали мікроскопа і одного видимого ділення лімба.

- Для усунення рена вертикального круга послабляємо гвинти вертикального блока, закріплюючи оправу лінз об'єктива вертикального круга і робимо юстирування за аналогічним порядком. Як би старанно не було виконано юстирування шкалового мікроскопа, довжина всієї шкали, що видна в полі зору мікроскопа, не буде точно дорівнювати величині зображення одного ділення лімба, тобто дійсна ціна шкали не буде дорівнювати її номінальному значенню.
- В зв'язку з цим визначаємо поправку до відліків по горизонтальному і вертикальному кругам, які повинні виключити чи послабити вплив неспівпадання фактичної довжини шкали мікроскопа та її номінального значення. Оптичні мікроскопи юстирують тільки на заводі.

---

**Визначення  
екцентриситету алідади  
горизонтального круга  
теодоліта типу Т2**

---

- Ексцентриситетом аліда осі алідади горизонтального круга називають неспівпадання алідади з центром лімба.
- Для визначення елементів ексцентриситета алідаду горизонтального круга переставляємо рівномірно по всьому колу при незмінному положенні лімба. В результаті з'ясовують точність центрування осі алідади і лімба горизонтального круга.
- Ексцентриситет алідади визначаємо по коливаннях різниць відліків при суміщенні діаметрально протилежних штрихів. Як індекс використовуємо штрих вертикального круга, що видимий після обертання перемикача призми на  $45^\circ$ . Дослідження проводять через  $30^\circ$  прямим і зворотним ходами в наступному порядку.
- Теодоліт встановлюємо на тверду основу і приводимо в робоче положення. Рукояткою мікрометра встановлюємо відлік  $\alpha = 5'00''$ .
- Обертаємо алідаду чи лімб і встановлюємо відлік, рівний  $0^\circ$ . Суміщуємо діаметрально протилежні штрихи лімба  $\varphi$  і  $\varphi + 180^\circ$  за допомогою навідного гвинта і записуємо відлік  $\alpha = 5'00''$ .

- Обертаємо перемикач на  $45^\circ$  і уводимо зображення штрихів вертикального круга в поле зору відлікового мікроскопа. Рукояткою мікрометра суміщуємо штрих  $\varphi$  з прийнятим індексом і записуємо відлік  $\alpha'$ . Установлюємо перемикач призми в горизонтальне положення, а відлік по мікрометру - на  $5'00''$ . Операцію повторюємо при встановленні відліку по лімбу  $\varphi$ , рівному  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  і т.д, а потім зворотно. Для кожного встановлення аліади знаходять різницю

$$\nu = 4(\alpha - \alpha'), \quad (8)$$



# Визначення ексцентриситету алідади теодоліта Т2 №0015

$$\alpha = 5'00'';$$

$$\nu = 4(\alpha - \alpha')$$

Таблиця 5

$\varphi$	$\alpha'_{пр}$	$\nu'$	$\alpha'_{обр}$	$\nu''$	$\nu$	$\nu \sin \varphi$	$\nu \cos \varphi$	$x \sin \varphi$	$x \cos \varphi$	
0°	4'57"	+12"	4'56"	+16"	+14"	0"	14"	0"	+6,4"	+17,6"
30°	55	=20	55	+20	+20	+10,0	+17,3	+2,1	-5,5	+20,6
60°	54	+24	54	+24	+24	+20,8	+12,0	+3,6	-3,2	+24,4
90°	53	+28	53	+28	+28	+28,0	0	+4,2	0	+28,2
120	53	+28	52	+32	+30	+26,0	-15,0	+3,6	+3,2	+30,8
150	51	+36	52	+32	+34	+17,0	-29,4	+2,1	+5,5	+31,6
180	51	+36	50	+40	+38	0	-38,0	0	+6,4	+30,4
210	54	+24	53	+28	+26	-13,0	-22,5	-2,1	+5,5	+27,4
240	55	+20	53	+28	+24	-20,8	-12,0	-3,6	+3,2	+23,6
270	55	+20	54	+24	+22	-22,0	0	-4,2	0	+19,8
300	56	+16	56	+16	+16	-13,8	+8,0	-3,6	-3,2	+17,2
330	56	+16	57	+12	+14	-7,0	+12,1	-2,1	-5,5	+16,4
		Сума			+290	+101,8	+63,4	0	0	+28,8
						-76,6	-101,9			
						+25,2	-38,5			

$$v = \frac{1}{2}(v' + v'');$$

$$x = \frac{= 25,2}{6} = +4,2;$$

$$\frac{\sum v}{n} = \frac{+290}{12} = +24'';$$

$$y = \frac{-38,5}{6} = -6,4'';$$

$$\varepsilon = \frac{1}{2}\sqrt{4,2^2 + 6,4^2} = \pm 3,8; e = \frac{3,8'' * 45 * 10^3}{206265''} = 0,83 \text{ мкм};$$

$$\text{tg} P = \frac{-[v \sin \varphi]}{[v \cos \varphi]} = \frac{-25,2}{-38,5} = 0,656;$$

$$P = 33^\circ + 180^\circ = 213^\circ.$$

Середні значення  $v$  з прямого і зворотного ходів використовують для обчислення елементів ексцентриситета: кутового значення –  $\varepsilon$ , лінійної величини –  $e$  і напрямку ексцентриситета –  $\rho$ .

$$\varepsilon = \frac{1}{2}\sqrt{x^2 + y^2}; (9)$$

$$e = \frac{\varepsilon R}{\rho}, (10)$$

$$\rho = \text{arctg} \frac{y}{x}, (11)$$

$$x = \frac{2}{n}[v \sin \varphi], (12)$$

$$y = \frac{2}{n}[v \cos \varphi], (13)$$

де  $R$  – радіус горизонтального круга.

- Синусоїд будують по ординатах.

$$\bar{v} = x \sin \varphi + y \cos \varphi + \frac{\sum v}{n}, \quad (14)$$

- Величина кутового значення ексцентриситету алідади теодоліта Т2 не повинна перевищувати 40". Приклад визначення ексцентриситету алідади теодоліта Т2 наведено в табл.5.

---

**Визначення  
екцентриситету аліади  
горизонтального коругу  
теодоліта типу Т5**

---

# I спосіб

- **I спосіб – включає таке.** Теодоліт встановлюємо на тверду основу і приводимо в робоче положення. Встановлюємо алідаду на відлік, близький до нуля і, обертаючи лімб, наводимо візирну вісь труби на чітку точку, яка знаходиться в 50-100 м від приладу і приблизно на висоті горизонту інструмента. Беремо відлік по шкалі мікроскопа  $N_1$ . Переводимо трубу через zenіт, обертаючи алідаду, знову наводимо візирну вісь труби на ту ж точку, беремо відлік  $N_2$  по лімбу. Потім переміщуємо алідаду її навідним гвинтом на декілька хвилин і, повторюючи спостереження, беремо відліки по лімбу  $N'_1$  і  $N'_2$ . Після цього встановлюємо алідаду на відлік по лімбу, близькому до  $30^\circ$  і, обертаючи лімб, вводимо візирну вісь труби на ту ж саму точку. Повторюємо описаний вище цикл спостережень, тобто беремо відліки  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N'_1$  і  $N'_2$  по нерухомому лімбу при двох положеннях труби (КП і КЛ). Далі послідовно переставляючи лімб на  $30^\circ$  по всьому колу, повторюємо увесь цикл спостережень при відліках близько  $60^\circ$ ,  $90^\circ$  і т.д. За взятими відліками обчислюємо різниці

$$d^{\text{в}} = \frac{1}{2}(N_1 - N_2), \quad (15)$$

$$d' = \frac{1}{2}(N'_1 - N'_2), \quad (16)$$

$$d = \frac{1}{2}(d^{\boxtimes} - d'), \quad (17)$$

- Потім обчислюємо значення колімаційної похибки

$$e = \frac{\sum d_i}{n}, \quad (18)$$

- і величину ексцентриситету, незалежно від впливу колімаційної похибки для кожного встановлення алідади

$$v_i = d_i - c, \quad (19)$$

де  $n$  - число середніх піврізниць.

- Будемо графік аналогічно як і при дослідженні теодоліта Т2 з двосторонніми відліковими пристроями.

## II спосіб

- 2 Спосіб включає таке. Теодоліт установлюємо на твердій основі і приводимо в робоче положення. На віддалі від приладу 20-30м по колу через  $45^\circ$  чи  $60^\circ$  на одній висоті з віссю обертання труби встановлюємо марки. Переставляючи алідаду за годинниковою стрілкою, при незмінному положенні лімба, послідовно візуємо трубою при крузі право (КП) на кожну марку і відлічуємо по шкалі мікроскопа.
- Переводимо трубу через зеніт, повторюємо вимірювання при крузі ліво (КЛ), знову обертаємо алідаду приладу за годинниковою стрілкою. Ці вимірювання складають перший прийом.
- Потім також при двох положеннях круга робимо другий прийом вимірювань, обертаючи алідаду проти годинникової стрілки. Для кожного положення алідади знаходимо різниці відліків

$$2d_i = КП_i - К \quad , \quad (20)$$

- Які обумовлені загальним впливом ексцентриситету –  $2v_i$  подвійною колімаційною похибною -  $2 C_0$

- Обчислюємо середнє значення подвійної колімаційної похибки

$$2c_{\text{ср}} = \frac{\sum (КП_i - КЛ_i)}{n}, \quad (21)$$

де  $n$  – число положень алідади.

- Визначаємо величину подвійного ексцентриситету алідади для кожного її положення

$$2c_{\text{і}} = /КП_i - КЛ_i / -2C_{\text{ср}}, \quad (22)$$

- а потім ексцентриситет алідади  $v_i$ .



Визначення ексцентриситету алідади горизонтального круга  
теодоліта Т5 №0035.

Номер встано влення алідади	Відліки по горизонтальному кругу		$2C_i =$ $K\Pi_i - K$ ,	$2v_i =$ $2C_i - 2C_{\text{ср}}$	Значення ексцентриситету $v_i$
	КП	КЛ			
	Прямий хід				
1	0°02,3'	180°02,9	-0,6'	-9"	-4"
2	45°02,7	225°03,2	-0,5'	-3"	-2"
3	90°03,8	270°03,9	-0,1	+21	+10
4	135°02,3	315°02,4	-0,1	+21	+10
5	180°00,4	0°00,8	-0,4	+3	+2
6	225°04,0	45°04,6	-0,4	+3	+2
7	270°01,0	90°01,8	-0,8	-21	+10
8	315°03,2	135°03,9	-0,7	-15	-8
$2c_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n (K\Pi_i - KЛ_i)}{n} = \frac{3,6'}{8} = 0,45' = -27''$			-3,6'	+48" -48"	+24" -24"
$ v _{\text{max}} = ( 10  +  10 ) / 2 = 10''$				0	0

- По значенням  $v_i$  будемо графік ексцентриситету алідади горизонтального круга, по ньому визначаємо якість роботи алідади. Обчислюємо також максимальне значення кутового ексцентриситету. В теодолітах типу Т5 величина  $v$  не повинна перевищувати  $30''$ . Приклад визначення ексцентриситету алідади горизонтального круга теодоліта Т5 наведено в табл.6 і на рис.3.

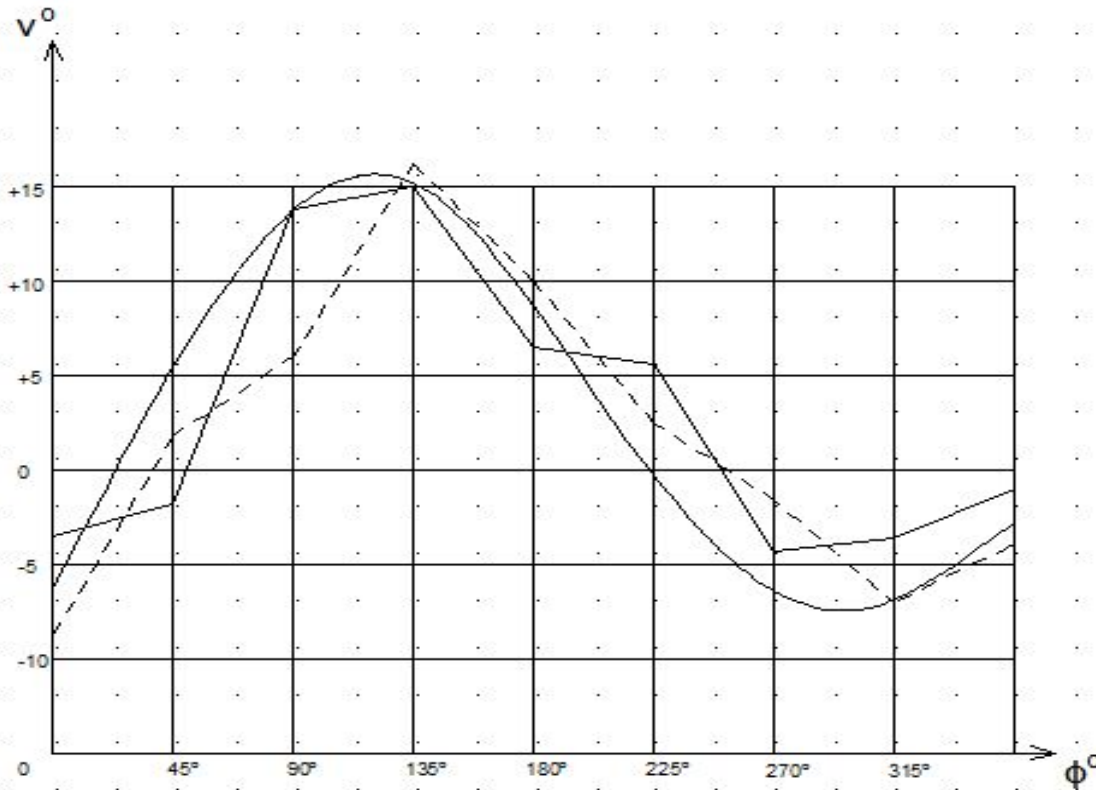


Рис.3. Графік ексцентриситету алідади горизонтального круга теодоліта Т5.

# Питання

1. Як обчислюється похибка руху фокуруючої лінзи для віддалі?
2. Як виглядає графік змін відносно віддалі візування?
3. Як визначається рівень аліади горизонтального круга теодоліта Т2?
4. Яким чином проводиться дослідження рена шкалового мікроскопа?
5. Довжина шкали відлікової системи повинна дорівнювати довжині зображення одного ділення лімба?
6. Як обчислити поправку за рен?
7. Який порядок встановлення аліади горизонтального круга?
8. Скільки суміщень зображень штрихів лімба роблять при обертанні барабана?
9. Як обчислюється різниця і середній рен?
10. Яка формула обчислення рена?
11. Чи необхідна поправка при великих значеннях рена?
12. Який допуск різниці ренів верхнього і нижнього зображень?
13. Який порядок юстирування штрихового мікрометра?
14. Чи повинна фактична довжина шкали дорівнювати віддалі між двома штрихами лімба?

- 
15. Де юстирують оптичні мікрометри?
  16. Який порядок юстирування шкалового мікрометра?
  17. Як визначається ексцентриситет алідади горизонтального круга?
  18. Як знайти різницю встановлення алідади?
  19. Які формули середніх значень алідади з прямого і зворотнього ходів?
  20. Яка повинна бути допустима величина кутового значення ексцентриситету алідади?
  21. Скільки способів визначення ексцентриситету алідади горизонтального круга?
  22. В чому полягає суть I способу визначення ексцентриситету алідади?
    - Як знайти різницю відліків по лімбу?
  16. Як обчислюється колімаційна похибка?
  17. Як обчислюється величина ексцентриситету?
  18. В чому полягає суть II способу визначення ексцентриситету алідади?
  19. Скільки прийомів вимірювань роблять при визначенні ексцентриситету алідади?
  20. Як обчислити середнє значення подвійної колімаційної похибки?
  21. Яка формула визначення подвійного ексцентриситету алідади?
  22. Як обчислюється максимальне значення кутового ексцентриситету?
-