

# ТЕОДОЛІТНЕ ЗНІМАННЯ МІСЦЕВОСТІ



# ТЕОДОЛІТ, ЙОГО БУДОВА

©Викладач: Петрова О.М.

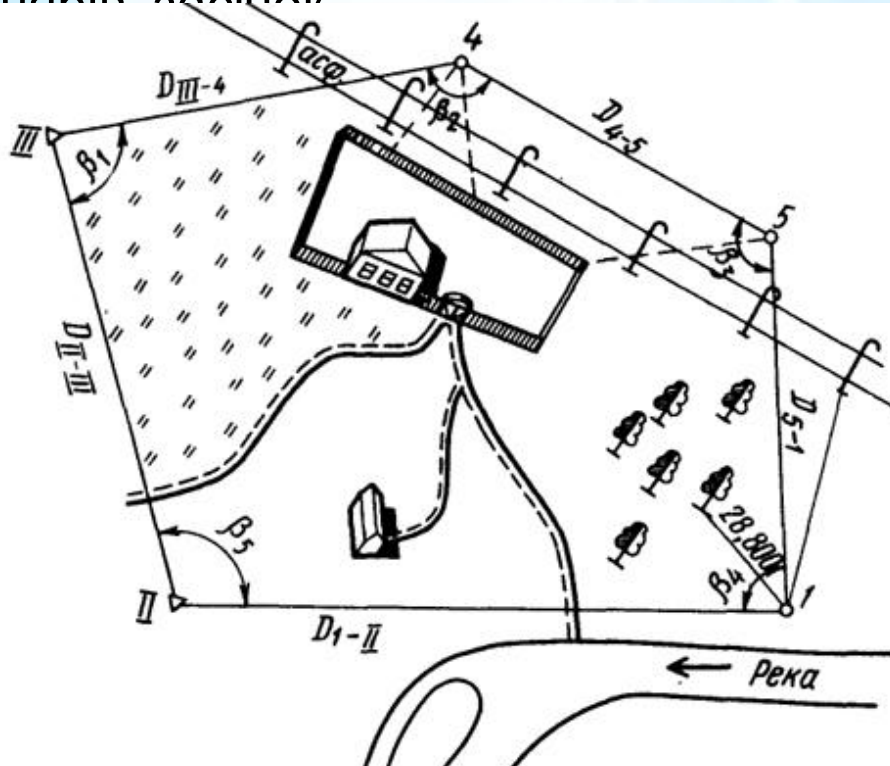
Геодезія, ВСП «РФК НУБіП України», Лекція 2.1,

# План лекцій

1. Суть теодолітного знімання.
2. Стандарти та будова теодолітів Т-30, Т-5.
3. Перевірки теодолітів та їх юстирування
4. Установлення теодоліта в робоче положення.
5. Вимірювання кутів.
6. Нитяний далекомір.

# Суть теодолітного знімання

Теодолітним зніманням називають сукупність польових вимірювань, які виконуються теодолітом та іншими інструментами для одержання контурного плану місцевості. Воно є основним видом горизонтального знімання, в результаті якого отримують планові положення точок (прямокутні координати). При теодолітному зніманні границі будівель, доріг, кормових угідь тощо вимірюють способами обходу, полярним, перпендикулярним, осібною



Теодолітне знімання складається з таких етапів:

1. Камеральна підготовка матеріалів;
2. Рекогносцировка місцевості і закріплення опорних точок;
3. Польові вимірювальні роботи;
4. Камеральна обробка результатів вимірювань.

В період **камеральної підготовки** виявляють плани, складені на цю місцевість за раніше виконаними

зніманнями

**Рекогносцировка місцевості** - після камеральної підготовки виконавець оглядає місцевість, виявляє зміни в контурах, перевіряє доцільність виконання наміченого проекту, уточнює його на місці, визначає місця встановлення точок зйомного обґрунтування, закріплює їх геодезичними знаками і намічає шляхи прив'язування визначених точок до пунктів державної геодезичної мережі

# Стандарти та будова теодолітів

Теодоліт – геодезичний прилад, призначений для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, відстаней та кутів орієнтування.

Теодоліти поділяють на **високоточні, точні і технічні**.

Марка теодоліта Т-30 – 30" – точність

Т-5 – 5" – точність

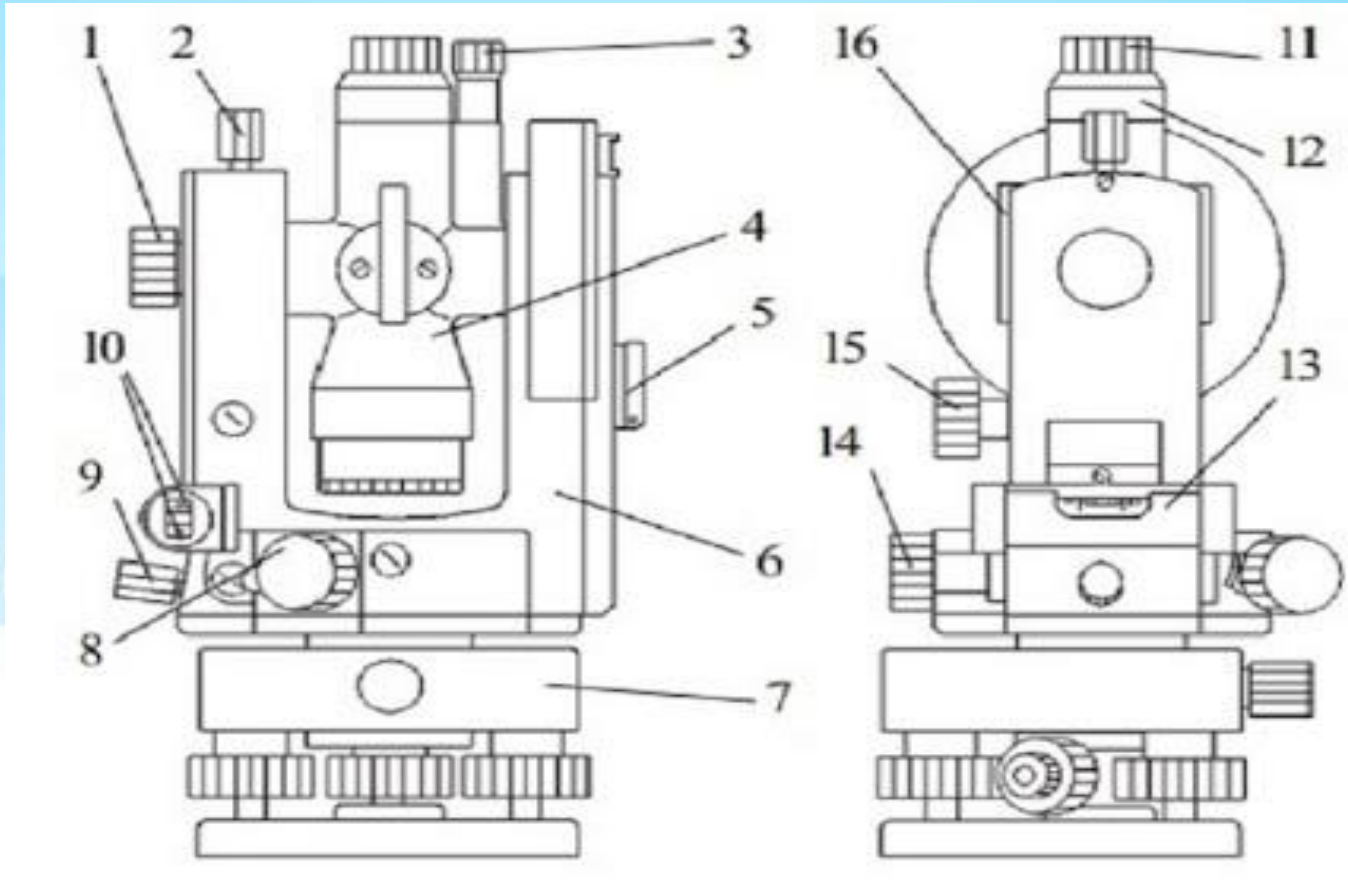
2Т-3 ОП – 2" – модифікація ( ОП – оптичний)

2Т-5К – 5" – точність (К – з компенсатором)





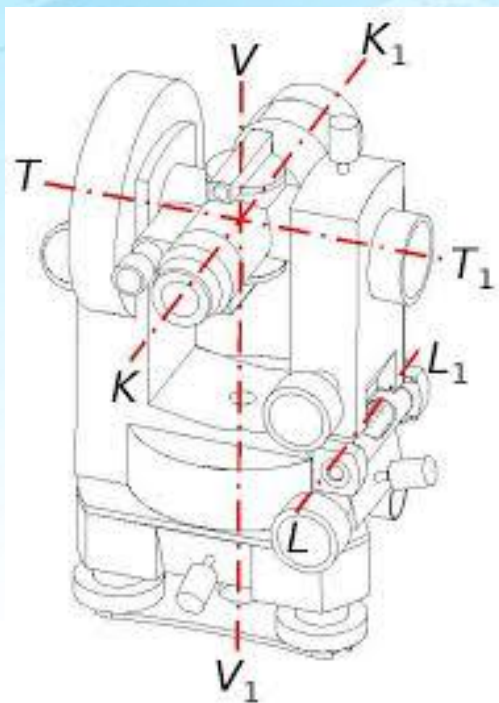
## Будова теодоліта



- 1 - кремальєра; 2 - закріплюючий гвинт труби;  
3 - окуляр відлікового пристрою; 4, 16 – візир;  
5 – дзеркало підсвітки; 6 – колонка; 7 – підставка;  
8 – рукоятка переводу лімба;  
9 - закріплюючий гвинт алідади; 10 – гвинт виправний;  
11 – кільце окуляра діоптричне; 12 – ковпачок; 13 – рівень алідади;  
14 – гвинт алідади навідний; 15 - гвинт труби навідний.

Перед роботою потрібно переконавшись у справності теодоліта: оцінити його зовнішній стан, відповідність певним оптико-механічним і геометричним умовам *виконати перевірки.*

***Вісь циліндричного рівня горизонтального круга повинна бути перпендикулярною до осі обертання теодоліта***



**Виконання перевірки I:** Встановлюють теодоліт в робоче положення. Розташовують циліндричний рівень на горизонтальному крузі за напрямком двох піднімальних гвинтів і, обертаючи їх в різні сторони, приводять бульбашку рівня на середину. Після цього обертають горизонтальний круг на 180°. Якщо бульбашка рівня змістилась від нуля пункту не більше однієї поділки, то умова виконана. В іншому випадку виконують юстування.

**Юстування.** За станом циліндричного рівня за допомогою шпильки обертають виправний його гвинт так, щоб бульбашка повернулась на нуль пункт на половину дуги відхилення. Після цього перевірку повторюють, аби переконавшись, що умова виконується.

## ***Візірна вісь труби повинна бути перпендикулярна до осі обертання труби.***

Колімаційна помилка не  $> 1'$  подвійну точність приладу.

Виконання перевірки II. На місцевості вибирають далеку точку, яку добре видно і наводять на неї зорову трубу при **КП**. Знімають відлік з горизонтального круга **КП<sub>1</sub>**. Після цього відкріплюють закріпні гвинти алідади горизонтального круга та зорової труби, переводять трубу через зеніт і при **КЛ** наводять її на ту ж саму точку, що і при **КП<sub>1</sub>**. З горизонтального круга знімають відлік **КЛ<sub>1</sub>**. Для теодоліта Т30 повторюють наведення на цю ж точку і знімають відліки **КЛ<sub>2</sub>** і **КП<sub>2</sub>**. При цьому горизонтальний круг відкріплюють у підставці і обертають його приблизно на  $180^\circ$ .

За отриманими відліками з горизонтального круга обчислюють колімаційну помилку за формулою:

$$c = \frac{(КЛ_1 - КП_1 \pm 180^\circ) + (КЛ_2 - КП_2 \pm 180^\circ)}{4}$$

Якщо  $c \leq 1'$ , то умова виконана. В іншому випадку виконують юстування.

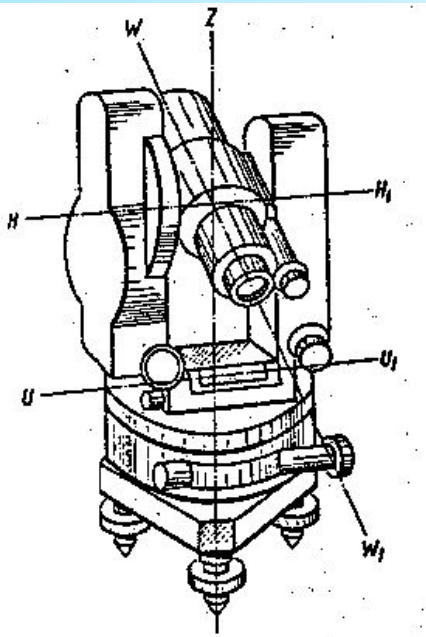
Юстування. Обчислюють відлік за горизонтальним кругом, коли візірна вісь зорової труби перпендикулярна до осі її обертання, за формулою

$$КЛ_0 = КЛ_2 - c \quad \text{або} \quad КП_0 = КП_2 + c$$

За станом зорової труби, наведеної на вибрану точку, і відліком, рівним **КЛ<sub>2</sub>** (або **КП<sub>2</sub>**), знімають ковпачок в окулярній частині труби. Обертають навідний гвинт алідади горизонтального круга і встановлюють відлік **КЛ<sub>0</sub>** або **КП<sub>0</sub>**. В цьому випадку центр візирної сітки зійде з точки. Обертаючи по черзі правий і лівий виправні гвинти пересувають пластинку з візирною сіткою так, щоб центр візирної сітки співпав з зображенням предмету. Перевірку повторюють.



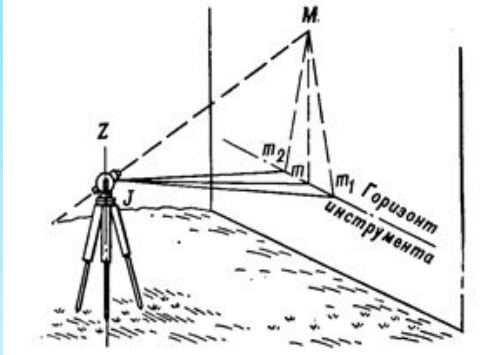
**Вертикальна нитка візирної сітки зорової труби повинна бути перпендикулярна до осі обертання труби.**



Виконання перевірки. Приводять вертикальну вісь приладу в прямовисне положення і наводять центр візирної сітки на нитку закріпленого в 5 – 10 м від приладу виска. Якщо при підніманні і опусканні труби вертикальна нитка співпадає з лінією виска, то умова виконана. Якщо ні виконують юстирування.

Юстування. Відкріплюють ковпачок в окулярній частині зорової труби і відпускають чотири гвинти, за допомогою яких кріпиться окуляр до труби. Після цього повертають діафрагму так, щоб вертикальна нитка співпала з лінією виска. Далі закріплюють гвинти.

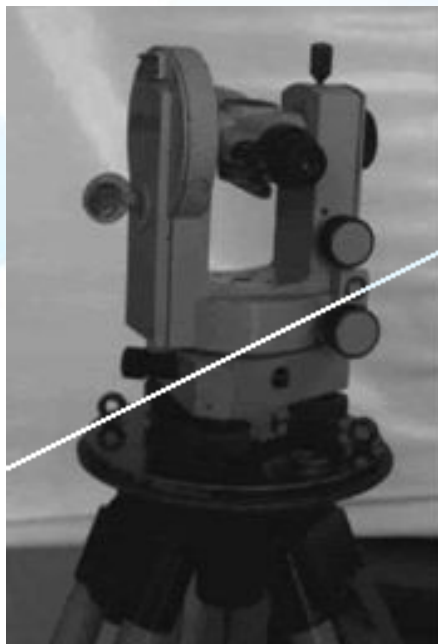
## **Вісь обертання зорової труби повинна бути перпендикулярна до осі обертання теодоліта.**



**Виконання перевірки.** На відстані від стіни будинку 20-30 м встановлюють теодоліт. Встановлюють його в робоче положення і наводять центр візирної сітки на точку, яка розташована в верхній частині стіни. За допомогою зорової труби теодоліта проєктують точку вниз на висоту приладу і позначають на стіні її проєкцію. Після цього переводять трубу через зеніт і при другому положенні круга таким же способом одержують другу проєкцію. Якщо обидві точки знаходяться в межах бісектору ниток, то умова виконана. В іншому випадку виконують юстування тільки в спеціальних майстернях.

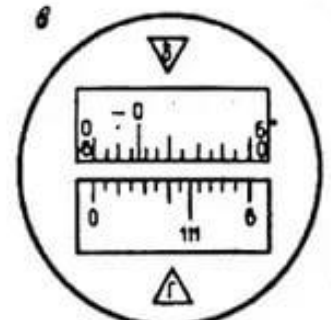
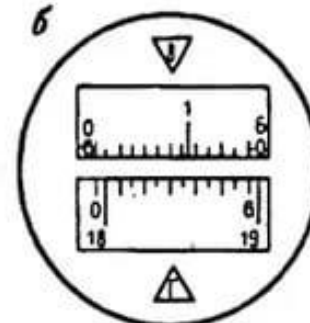
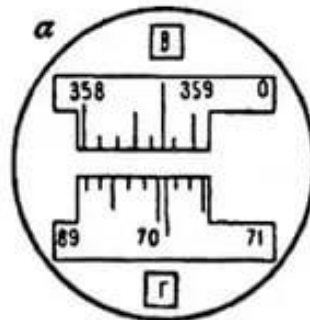
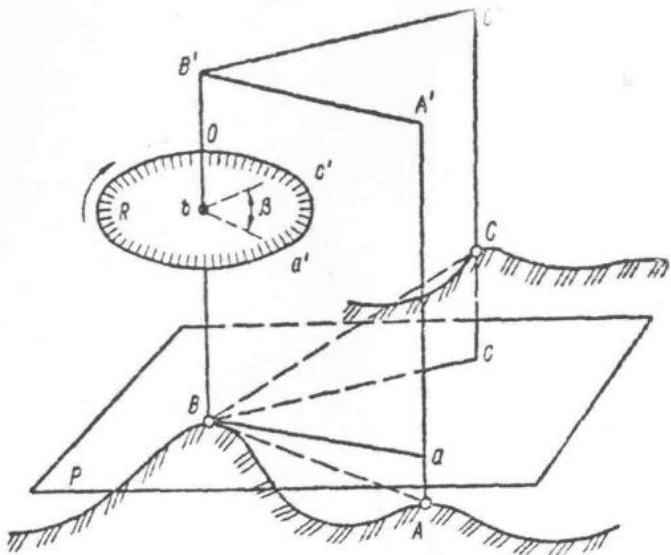
## Встановлення теодоліта в робоче положення

- закріпити його на штативі;
- встановити над точкою, з якої необхідно виміряти кут;
- виконати центрування;
- привести вісь обертання теодоліта у вертикальне положення (піднімальними гвинтами прилад приводять в горизонтальне положення);
- встановити чітке зображення візирної сітки зорової труби;
- навести на предмет і добитись чіткого його зображення.



# Вимірювання кутів

**Горизонтальний кут** вимірюємо так: обертаючи алідаду при закріпленому лімбі, перехрестя сітки ниток зорової труби наводять на низ віхи, яка позначає задню точку 1. Наведення здійснюють спочатку приблизно, «на око», а потім при закріплених алідаді й зорової трубі – точно за допомогою мікрометричних гвинтів. Після цього читають відлік  $n_1$ , по горизонтальному колу теодоліта. Відпустивши закріпний гвинт алідади, зорову трубу наводять на передню точку 3 і беруть відлік  $n_2$ . За різницею заднього й переднього відліків обчислюють значення кута:  $\beta = n_1 - n_2$ . Трубу теодоліта повертаємо через зеніт, те саме повторюємо при іншому положенні вертикального круга, різниця в значеннях кутів не повинна перевищувати 1-2', обчислюють середнє значення кута. Дані записуємо в журнал.





**Вертикальний кут, (кут нахилу)** вимірюють за допомогою вертикального круга теодоліта. Через кути нахилу визначають горизонтальні проекції ліній і перевищення між точками місцевості.

Наводимо трубу теодоліта на верх віхи при крузі право і при крузі лівому.

Приклад: КП = 174°28'

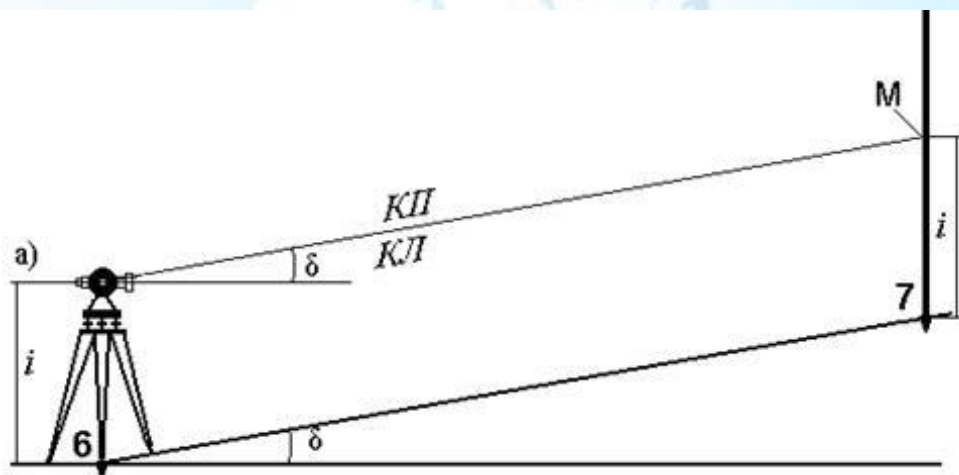
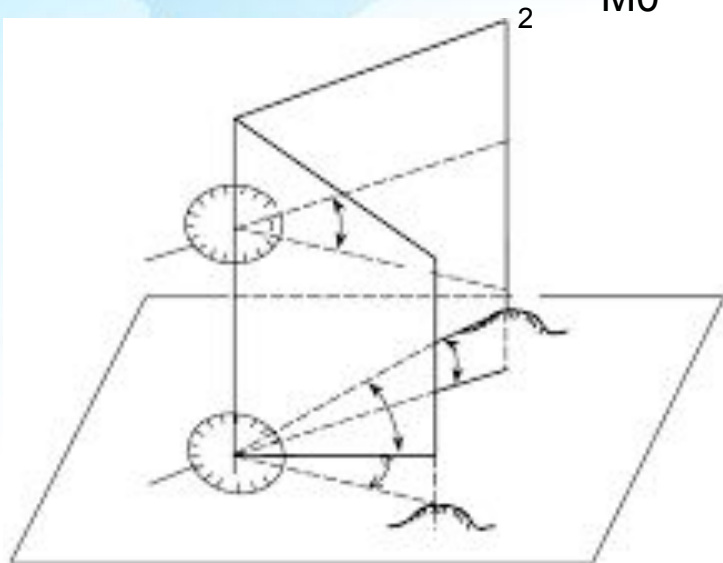
КЛ = 5°31'

Визначаємо місце „0”

Місце нуля (МО) називають відлік по лімбу вертикального круга за горизонтального положення візирної осі зорової труби теодолітів

$$M_0 = \frac{KЛ + KП - 180^\circ}{2} = \frac{174^\circ 28' + 5^\circ 31' - 180^\circ}{2} = 0^\circ 00' 30''$$

$$\text{кут } v = KЛ - M_0 = 5^\circ 31' - 0^\circ 00' 30'' = 5^\circ 30' 30''$$



**Нитяний далекомір** являє собою сітку ниток, на якій нанесені віддалемірні штрихи, симетричні візирній осі труби і віддалемірній рейці з поділками, як правило, через 1 см, різниця відліків по нижній і верхній нитках рейки в сантиметрах дорівнює відстані між приладом і рейкою в метрах.

