

Лабораторна робота №2

Тема: Дослідження точності зняття відліку по шкалі відлікового пристрою теодоліту

Мета роботи: Засвоїти методику визначення помилки взяття відліку по шкалі відлікового пристрою теодоліту

Прилади і інструменти: досліджуваний теодоліт __Т__ №_____, допоміжний теодоліт __Т__ №_____, штативи ШР-160 (2 шт.)

Короткі теоретичні відомості

Помилка відліку істотно впливає на точність виміру кута теодолітом. Ця помилка залежить від наступних основних факторів: помилки оцінки десятих часток поділки шкали; помилки за рахунок впливу ексцентриситету аліади горизонтального чи вертикального круга; помилки за рахунок впливу рена відлікового пристрою; погрішності за рахунок помилки діаметрів круга.

На даному етапі необхідно визначити випадкову помилку оцінки десятих часток поділки шкали, що залежить від видимої відстані між сусідніми штрихами шкали, від товщини і довжини штрихів, від індивідуальних властивостей ока спостерігача і т. д.

Для спостережень необхідно використовувати більш точний допоміжний прилад – теодоліт типу Т2 чи коліматор з окулярним мікрометром, ціна поділки якого 1-2". При спостереженнях необхідне підсвічування з боку окулярів (лампочка чи добре освітлений білий екран).

Дослідження складається з чотирьох серій спостережень при установці відліків A_1 , A_2 , A_3 і A_4 по шкалі відповідно 1,3'; 1,5'; 31,4'; 31,7' для теодолітів типу Т5 і Т15; 1,15'; 1,45'; 31,15'; 31,45' для теодолітів типу Т30М; 6,5'; 9,0'; 37,0'; 38,5' для теодоліта Т30. Кожна серія складається з 12 прийомів.

Методика спостережень

Зорові труби досліджуваного теодоліта і допоміжного приладу фокусують на нескінченність. Установлюють прилади на невеликій відстані один від одного (кілька дециметрів). Наводять труби приладів один на одного. По шкалі досліджуваного теодоліта встановлюють заданий відлік A_1 . Допоміжним приладом точно візують на сітку досліджуваного теодоліта. Двічі беруть і записують у таблицю відліки a_1' і a_2'' по шкалі мікрометра вимірювального приладу. Розбіжність між цими відліками не повинна перевищувати 2". Обчислюють і записують середне з відліків. Навідним гвинтом аліади (якщо досліджується горизонтальний круг) чи навідним гвинтів труби (якщо досліджується вертикальний круг) змінюють заданий відлік A_1 на кілька хвилин, а потім знову встановлюють його. Допоміжним приладом знову візують на сітку досліджуваного теодоліта і беруть відліки a_2' і a_2'' по шкалі мікрометра допоміжного приладу. Обчислюють і записують середне з цих відліків.

Такі вимірювання повторюють 12 разів. Обчислюють середнє значення a_{cp} із всіх відліків a_i у серії, а також відхилення δ_i кожного значення a_i від середнього по формулах:

$$a_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n} \text{ і } \delta_i = a_i - a_{cp}, \text{ де } n = 12. \quad (2.1)$$

У такий же спосіб роблять виміру в другій, третій і четвертій серіях, установлюючи відповідно задані відліки A_2 , A_3 і A_4 .

Середню квадратичну помилку відліку m_t у кожній серії спостережень визначають по формулі

$$m_t = \sqrt{\frac{[\delta_i \cdot \delta_i]}{n - 1}}. \quad (2.2)$$

Потім визначають середнє значення m_{tcp} із усіх серій спостережень по формулі:

$$m_{\text{ср.}} = \frac{\sum_{i=1}^N m_{ti}}{N}, \quad (2.3)$$

де N – кількість серій спостережень.

Помилка $m_{\text{ср.}}$ не повинна перевищувати значення $t/\sqrt{3}$, де t – точність оцінки на око частки поділки шкали (округлення відліку по шкалі) для теодолітів Т5, Т15, Т30М, Т30 і 2Т30 t відповідно дорівнює 6", 12", 15", 60" і 30".