

Казахский национальный университет им
аль-Фараби

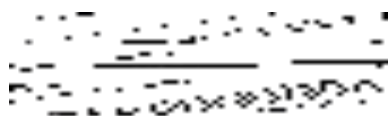
СРС

На тему: Расчёт возможной точности
линейных и угловых измерений на основе
решения прямой задачи

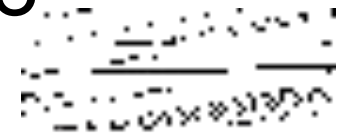
Выполнила: Истинова Д.

Проверила: Сулейменова Д.Н.

Мерные ленты и рулетки применяют для измерения небольших расстояний (до нескольких сот метров) с относительной ошибкой



Оптические дальномеры – для измерения линий от нескольких метров до 150 – 200 м с погрешностью



Измерение длин линий по земле мерными рулетками и лентами начинается после расчистки трассы. Если линия проходит по местности с несколькими перегибами, то ее разбивают на части, и каждый отрезок измеряют отдельно путем последовательного уложения рулетки по направлению измеряемой линии. Каждое уложение ленты фиксируется на земле металлической шпилькой.

Длину отрезка S находят по формуле $S = \sum_{i=1}^n l_i + \delta$

где δ — домер (остаток). Для контроля каждый отрезок измеряют дважды в прямом и обратном направлении. Расхождения в результатах допустимы не более чем 5 см на каждые 100 м.

В измеренную длину линии вводят три поправки:

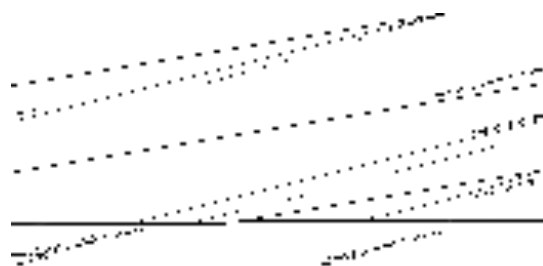
а) за длину мерного прибора (компарирование)

(знак поправки тот же, что у Δl),

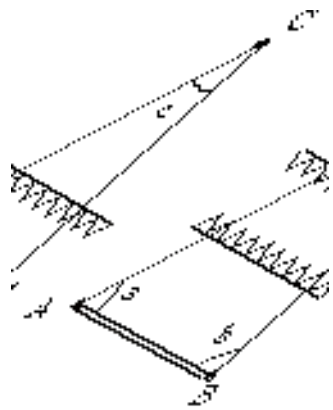
б) за температуру измерений

где α – коэффициент линейного расширения материала, из которого изготовлена рулетка,

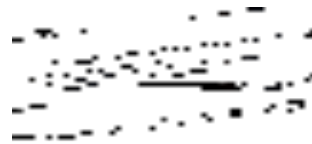
в) за наклон линии к горизонту (рис.2.10) – при вычислении горизонтальной проекции отрезка. Эта поправка всегда вводится с отрицательным знаком.



(рис.2.10)

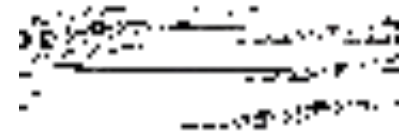


и при



**Рис.2.11. Определение
неприсутствующего расстояния**

Если непосредственное измерение линии затруднено (она проходит через овраг или водоем), то ее длину \overline{AC} (на рис.2.11) определяют косвенным путем из решения вспомогательного треугольника, в котором непосредственно измеряют базисную сторону AB и все углы. В целях большей надежности базисную сторону измеряют несколько раз и вводят в результат измерений все необходимые поправки. Тогда



Оптические дальномеры

Принцип действия всех оптических дальномеров основан на решении параллактического треугольника (рис.2.12). В нем может быть известен (постоянен) базис b , перпендикулярный измеряемой линии, и измерен угол φ , под которым виден этот базис, или наоборот, постоянен угол φ , а измеряется базисный отрезок b . Поэтому различают два вида оптических дальномеров с постоянным углом φ или постоянным базисом:

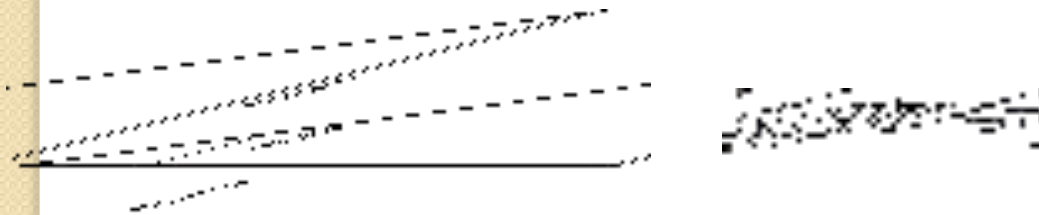



Рис.2.12
Параллактический
треугольник



Угловые измерения необходимы для определения взаимного положения точек в пространстве и используются при развитии триангуляционных сетей, проложений полигометрических и теодолитных ходов, выполнении топографических съемок, решении многих геодезических задач при строительстве различных объектов. Необходимая точность измерений и построений горизонтальных и вертикальных углов на местности составляет от десятых долей секунды до одной минуты.

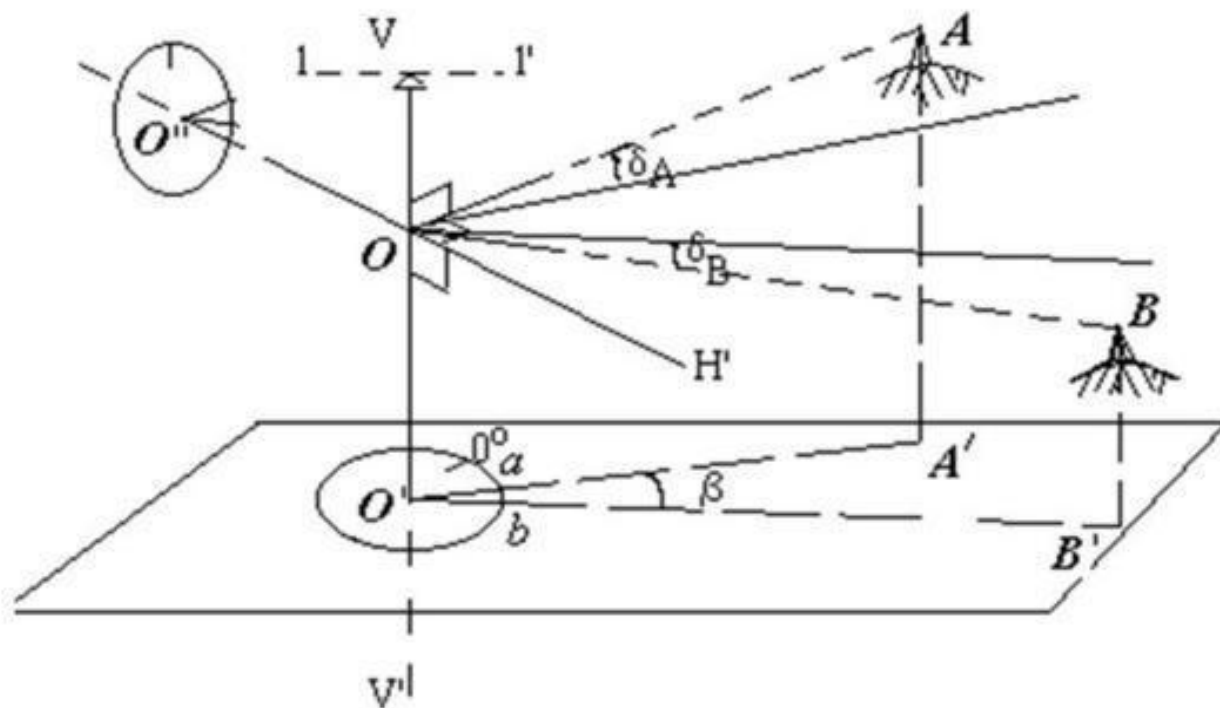
Угловые (геодезические) измерения — Вид геодезических измерений, в которых измеряемой геодезической величиной являются горизонтальные и (или) вертикальные углы (зенитные расстояния)

Угловые измерения

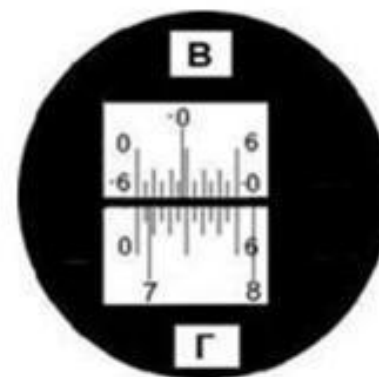
1

Отсчеты по вертикальному и горизонтальным кругам теодолита.


Принцип измерения углов теодолитом



Отсчетное
(микрометрическое)
устройство



Отсчет:
верт. угол $\delta = -0^{\circ} 32'$
горизонт. угол $\beta = 7^{\circ} 08'$



Основным угломерным прибором на местности является теодолит - оптико-механический прибор, с помощью которого измеряют горизонтальные и вертикальные углы, расстояния и магнитные азимуты.

По точности теодолиты различают трех типов: высокоточные - Т05, Т1; точные - Т2, Т5 и технические - Т15, Т30. В перечисленных типах теодолитов цифры соответствуют точности (средней квадратической погрешности) измерения горизонтального угла одним приемом в секундах.



Электронный теодолит



3T5KII

В геодезии измеряют правые или левые по ходу горизонтальные углы.

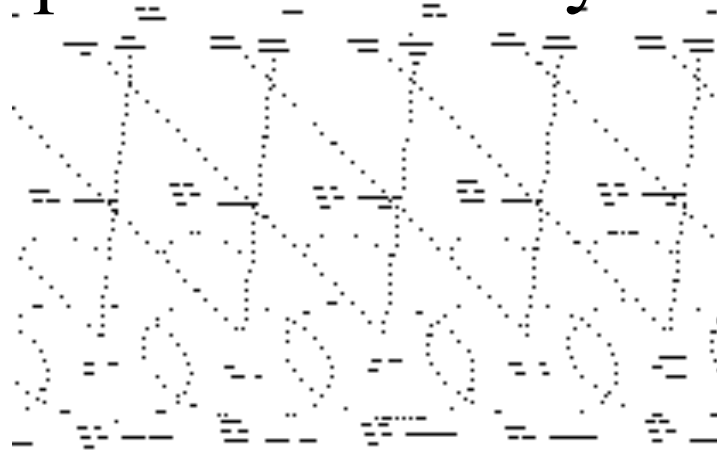


Рис. 7. Левые и правые горизонтальные углы

Порядок измерения горизонтального угла способом приемов

В вершине измеряемого угла C (рис. 7) устанавливают теодолит и приводят его в рабочее положение, а на правой a и левой b точках устанавливают вехи. Вехи устанавливают обычно за точками вдоль измеряемых направлений с точностью ± 5 мм и по возможности вертикально. Крест сетки нитей трубы при измерении горизонтальных углов наводят на основание вехи, чтобы избежать ошибок за ее наклон.

Для исключения грубых ошибок и повышения точности измерений угла его значение получают из двух полуприемов: при круге право (КП) и при круге лево (КЛ). (Положение, при котором вертикальный круг находится справа от наблюдателя, смотрящего в окуляр, «круг право»).

Первый полуприем. Измерения начинают при КП. Для измерения угла закрепляют лимб, открепляют алидаду и трубу и наводят зрительную трубу по оптическому визиру на правую (заднюю) точку. Затем закрепляют зажимные винты алидады и трубы и отфокусировав зрительную трубу (кремальерой) по предмету, выполняют точное визирование с помощью наводящих винтов трубы и алидады. Осветив зеркалом, поле зрения отсчетного микроскопа, берут отсчет a по горизонтальному кругу и записывают его в журнал (табл. 1).

Открепив алидаду и трубу, визируют на левую (переднюю) точку и по аналогии с предыдущим берут отсчет b . Значение угла β вычисляют как разность двух отсчетов – правый (задний) минус левый (передний): $\beta_{\text{КП}} = a - b$ (получив при этом правый по ходу угол).

Второй полуприем. Открепляют лимб и смещают его примерно на 90° , закрепляют лимб. Затем открепляют алидаду и поворачивают ее на 180° , а зрительную трубу переводят через зенит и при другом круге (КЛ) повторяют измерения. Вычисляют значение угла при КЛ.

Примечание: В случае если отсчет на правую (заднюю) точку меньше отсчета на левую (переднюю) точку, то при вычислении угла к нему прибавляют 360° .

Контроль. Расхождение результатов измерений по первому и второму полуприемам не должно превышать двойной точности отсчетного устройства теодолита

$$\beta_{\text{КЛ}} - \beta_{\text{КП}} \leq 2t$$

Если расхождение допустимо, то за окончательный результат принимают среднее значение угла