

## Лекция 12. Теодолитная съемка.

### 1. Понятие о съемках местности.

Процесс полевых измерений, который производится в целях получения карт, планов, профилей, называется **съемкой**.

Всякая съемка производится по основному правилу геодезии – «от общего к частному», т.е. сначала определяют взаимное положение основных точек – создается так называемая съемочная сеть, а затем производится съемка подробностей (ситуации).

Различают *аэрофотосъемку*, *наземную* и *комбинированную* съемки.

**Аэрофотосъемка** обычно выполняется стереотопографическим методом, когда снимки местности получают с помощью фотоаппаратов, установленных на самолете, а обработку снимков и рисовку плана выполняют в камеральных условиях на стереоприборах.

**Наземная съемка** выполняется с поверхности земли. В зависимости от методики съемки и применяемых приборов наземная съемка может быть нескольких видов:

- **Тахеометрическая** – применяется при необходимости изобразить на плане рельеф для небольших участков местности;
- **Мензурная** – особенность в том, что план местности составляется непосредственно в поле;
- **горизонтальная** или **теодолитная**; при горизонтальной съемке получают план участка местности, на котором нет изображения рельефа;
- **вертикальная**; при этом получают план с изображением рельефа практически без плановой ситуации;
- **фототеодолитная**; при этом снимки местности получают с помощью фототеодолита, а их обработку и рисовку плана выполняют на стереоприборах,
- специальные виды съемок.

**Комбинированная съемка** является комбинацией аэрофотосъемки и наземной съемки; плановая ситуация рисуется по аэроснимкам, а рельеф снимают на фотоплан в полевых условиях.

Аэрофотосъемка и комбинированная съемка являются основными методами создания карт и планов на большие территории. Наземную съемку применяют при создании крупномасштабных планов небольших участков, когда применение аэрофотосъемки либо невозможно, либо экономически невыгодно.

Все съемочные работы, выполняемые в поле называются **полевыми**, выполняемые в кабинетах – **камеральными**.

## 2. Сущность и съемочное обоснование теодолитной съемки.

Теодолитная съемка является полевой работой, при выполнении которой сначала создается съемочная геодезическая сеть, а затем производится съемка подробностей (ситуации). Теодолитной она называется потому, что основным прибором, с помощью которого она выполняется, является *теодолит*.

Процесс теодолитной съемки складывается из:

- 1) осмотра местности (рекогносцировки);
- 2) закрепления точек на местности (все поворотные точки полигонов и ходов закрепляют на местности кольями, столбами и т.д.);
- 3) измерения линий и углов в полигонах и ходах;
- 4) съемки подробностей (ситуации).

Для измерения линий в полигонах и ходах применяют стальные ленты, рулетки, дальномеры и другие приборы, позволяющие измерять линии с относительной погрешностью не более  $1/2000$ .

Углы в теодолитных полигонах и ходах измеряют с помощью теодолитов с погрешностью не более  $0,5$ .

Под съемочным обоснованием понимают систему точек местности, между которыми производятся измерения, достаточные для определения их взаимного положения в плане.

Съемочное обоснование теодолитной съемки создается в виде замкнутых или разомкнутых ходов. Замкнутый ход чаще всего прокладывается по границам землепользований, а диагональные (разомкнутые) – внутри землепользований.

Созданию съемочного обоснования предшествует осмотр местности после ее изучения на планах и картах. В процессе осмотра (*рекогносцировки*) выбирается положение точек съемочного обоснования, таким образом, чтобы обеспечить их сохранность, удобство выполнения работ. Одна из вершин теодолитного хода принимается за начальную, смежные с ней вершины выбирают с таким расчетом, чтобы было удобно выполнять угловые и линейные измерения, а также производить съемочные работы. Между смежными вершинами должна быть хорошая взаимная видимость и благоприятные условия для линейных измерений. Нумерация точек съемочного обоснования ведется по ходу часовой стрелки.

При проложении *теодолитных ходов* длины сторон не должна превышать 350 м и быть менее 20 м (на застроенной территории). Линии измеряются дважды, в прямом и обратном направлениях. Углы поворота в теодолитных ходах измеряют обычно правые походу лежащие. Углы наклона линий измеряют с помощью вертикального круга теодолита. Результаты угловых и линейных измерений записывают в журнал установленной формы.

## Методы съемки контуров ситуации.

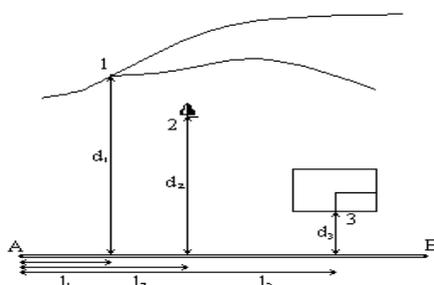
Съемка контуров ситуации на местности производится относительно пунктов и сторон теодолитного хода съемочного обоснования. Съемку местности производят в зависимости от конкретных условий местности одним из следующих методов:

- *прямоугольных координат,*
- *полярных координат,*
- *угловых засечек,*
- *линейных засечек,*
- *обхода,*
- *створов.*

Метод прямоугольных координат (метод перпендикуляров) наиболее часто используют при съемке извилистых контуров угодий, ручьев, притрассовой полосы линейных сооружений. Этот способ является реализацией обычной прямоугольной системы координат.

При съемках методом прямоугольных координат положение каждой точки контура ситуации устанавливают по величинам *абсциссы X* (расстояние от ближайшей точки съемочного обоснования по стороне теодолитного хода до основания перпендикуляра) и *ординатой Y* (длины перпендикуляра).

Пусть линия АВ - одна из сторон теодолитного хода. Примем ее за ось X, начало координат совместим с пунктом А; ось Y расположим перпендикулярно линии АВ. Положение точки 1 определяется двумя перпендикулярами  $x_1$  и  $y_1$  (рис.3), длины которых измеряют мерной лентой



или рулеткой.

Рис.3

Для построения прямого угла  $\beta$  можно применить теодолит или эккер. **Эккер** - прибор для построения на местности прямых углов; иногда угол  $\beta = 90^\circ$  можно построить на глаз.

Теодолитную съемку методом полярных координат применяют преимущественно в открытой местности, при этом положение каждой ситуационной точки определяют горизонтальным углом  $\beta$ , измеряемым от соответствующей стороны теодолитного хода, и расстоянием  $S$ , измеряемым от соответствующей точки съемочного обоснования (рис.4).

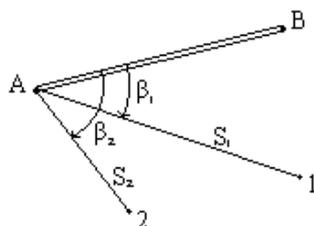
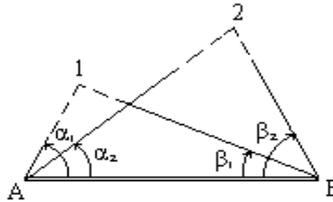


Рис.4

Съемка методом полярных координат оказывается особенно эффективной при использовании электронных тахеометров.

Метод угловых засечек применяют главным образом в открытой местности, там, где не представляется возможным производить непосредственное измерение расстояний до интересующих точек местности. При угловой засечке положение точки 1 определяют относительно двух пунктов съемочного обоснования А и В с помощью двух измеренных горизонтальных углов  $\alpha_1$  и  $\beta_1$ . Положение другой точки - точки 2



определяют, измеряя два других угла  $\alpha_2$  и  $\beta_2$  (рис.5). Результаты измерений записывают в журнал.

Рис.5

Метод линейных засечек применяют, если условия местности позволяют легко и быстро производить линейные измерения до характерных ситуационных точек местности. Измерения производят лентами или рулетками от базисов, расположенных на сторонах съемочного обоснования. Положение каждой снимаемой точки местности определяют измерением двух горизонтальных расстояний А - 1 и В - 1 с разных концов базиса.

Метод обхода заключается в проложении теодолитного хода по контуру снимаемого объекта с привязкой этого хода к съемочному обоснованию. Углы  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  снимают при одном положении круга теодолита, а измерения длин сторон осуществляют землемерной лентой или рулеткой, нитяным дальномером или светодальномером электронного тахеометра.

Суть метода створов состоит в том, что прямо между двумя известными точками, размещенными на сторонах съемочного обоснования, с помощью одного из мерных приборов определяют положение характерных ситуационных точек местности (например, при съемке точки пересечения ручьем линии теодолитного хода).