



**Тема 10.**  
**Топографические съёмки**  
**местности .**  
**Тахеометрическая**  
**съёмка местности**  
**(продолжение).**

# Производство тахеометрической съемки

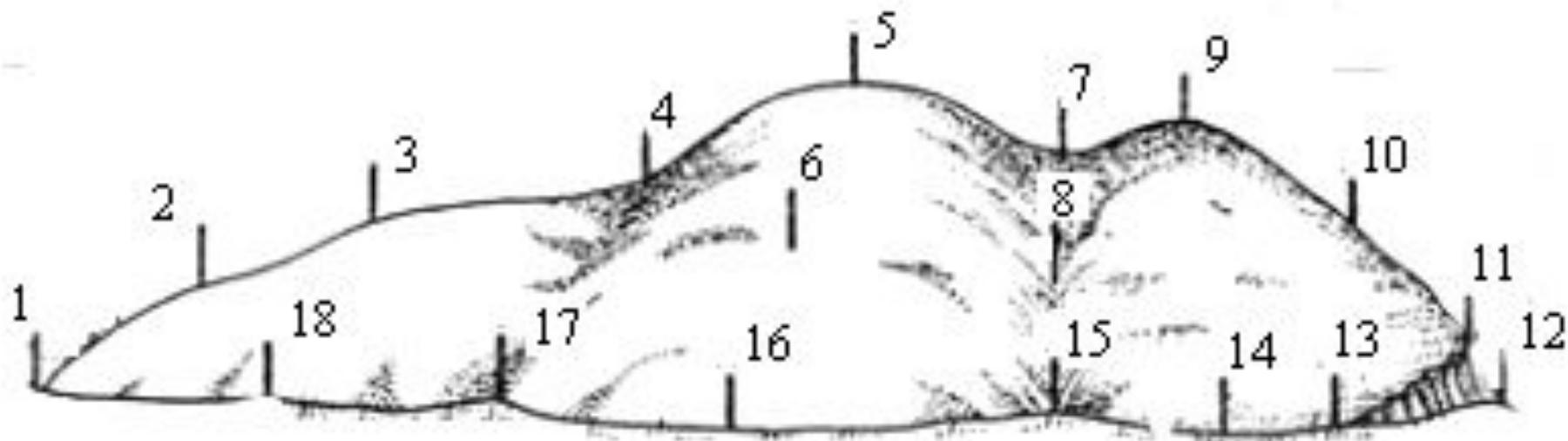
Съемка ситуации и рельефа местности может выполняться или после создания съемочной сети или одновременно с прокладкой тахеометрического хода.

На каждой станции производят осмотр местности подлежащей съемке и намечают реечные или пикетные характерные точки ситуации и рельефа местности.

Характерные точки ситуации выбирают, так же как и при теодолитной съемке.

Чтобы снять рельеф местности вокруг станции назначают высотные точки. Их определяют во всех характерных точках и линиях рельефа, то есть на вершинах и подошвах холмов, дне и бровке котловин, водоразделе хребтов, водосливе лощин и перевале седловин, урезах воды водоемов и других характерных точках рельефа

При этом между соседними высотными точками должны образовываться равномерные скаты местности для правильного интерполирования по ним горизонталей.



Чтобы обеспечить точность съемки расстояния между соседними речными точками (пикетами) не должны превышать 15 метров для масштаба 1:500 и 60-80 метров для масштаба 1:5000, а расстояния от теодолита-тахеометра до речной точки берут не более 100 м для масштаба 1:500 и 300 метров для масштаба 1:5000. Некоторые речные точки могут быть одновременно характерными и для ситуации местности и для рельефа. Характерные речные точки колышками не закрепляют.

## Работа на станции тахеометрического хода

Устанавливают теодолит-тахеометр над точкой хода в рабочее положение, измеряют высоту прибора с помощью рейки или рулетки и записывают ее в журнал тахеометрической съемки.

Затем при круге лево ориентируют лимб тахеометра на заднюю или переднюю точку хода, то есть устанавливают на лимбе отсчет  $0^{\circ}00'$  и вращением лимба наводят визирную ось трубы на заднюю или переднюю точку хода.

Лимб закрепляют и приступают к съемке реечных точек вокруг данной станции.

При круге лево вращением алидады наводят зрительную трубу теодолита на каждую пикетную точку и берут отсчеты по дальномеру, по горизонтальному и вертикальному кругам. При снятии отсчетов по вертикальному кругу средний штрих сетки нитей теодолита-тахеометра наводят обычно на высоту прибора.

По окончании работы на данной станции переходят с тахеометром на следующую станцию и производят работу в том же порядке.

Все данные измерений при тахеометрической съемке заносят в журнал тахеометрической съемки.

***Порядок обработки журнала следующий.***

По отсчетам по вертикальному кругу вычисляют углы наклона на каждую реечную точку по формуле (для теодолита 2Т30П):

$$v = KЛ - MO$$

Затем используя тахеометрические таблицы, или калькулятор вычисляют горизонтальные проложения ( $d$ ) и превышение ( $h'$ ) над горизонтальным лучом. Учитывая, что высота визирования по рейке равна высоте прибора ( то есть  $V = i$ ), то превышение  $h = h'$ .

Высоты реечных точек вычисляют по формуле:

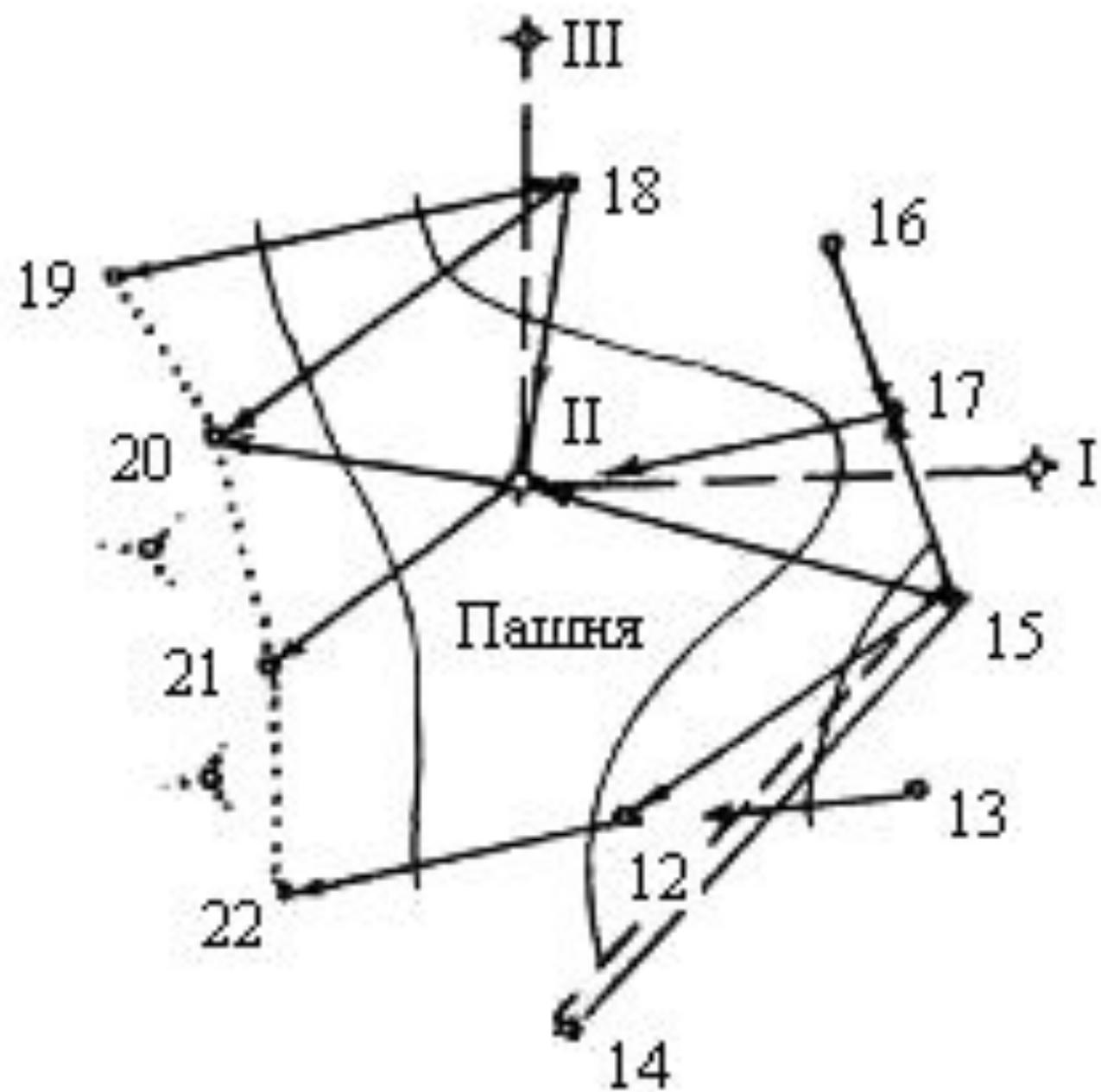
$$H = H_{ст.} + h$$

где  $H_{ст.}$  – высота станции;

$h$  – превышение с данной станции на реечную точку.

Кроме журнала измерений на каждой станции составляют абрис съемки (кроки) на котором показывают расположение и номера станций и речных точек, указывают направления скатов и схематически показывают отдельные формы рельефа горизонталями, а также указывают все снятые контура ситуации.

Журнал и абрис являются основными документами для составления плана тахеометрической съемки.

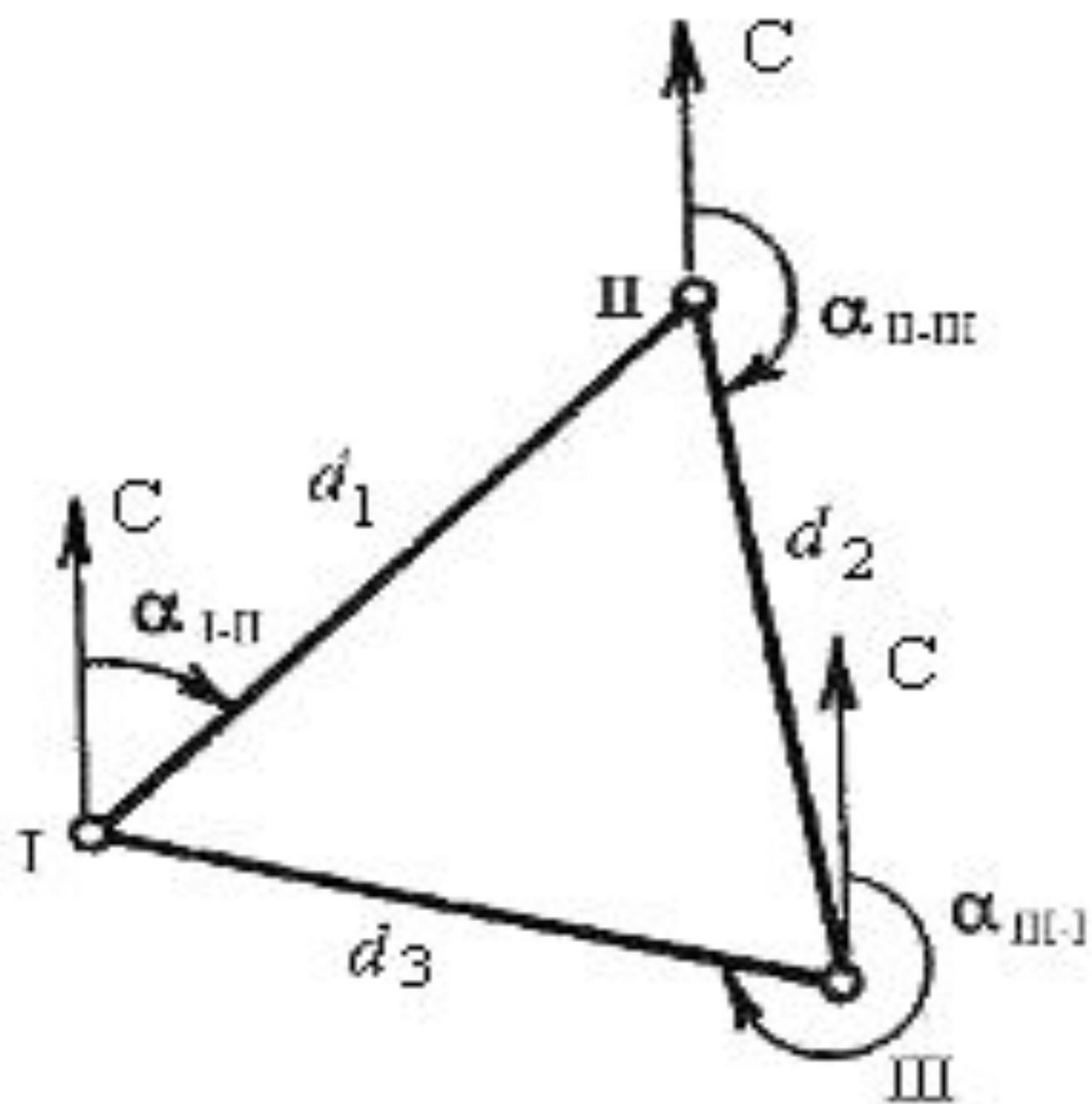


# Составление плана тахеометрической съёмки

План тахеометрической съёмки строят по координатам вершин теодолитно-тахеометрического хода или по горизонтальным проложениям и дирекционным углам его сторон.

Рассмотрим способ построения плана по дирекционным углам и горизонтальным проложениям сторон.

В качестве примера рассмотрим построение точек замкнутого хода.



Для этого на листе чертежной бумаги выбирают положение начальной станции тахеометрического хода с таким расчетом, чтобы другие станции и реечные точки разместились в пределах листа чертежной бумаги. Через точку I проводят вертикальную линию параллельную краю листа бумаги и принимают ее за направление осевого меридиана (направление севера). Затем с помощью транспортира строят дирекционный угол линии I – II и на полученном направлении откладывают в масштабе горизонтальное проложение стороны I – II.

Получают положение точки II на плане. Затем через точку II проводят линию параллельную осевому меридиану (северу) и от нее откладывают дирекционный угол линии II – III, прочерчивают направление, на котором в масштабе плана откладывают горизонтальное проложение расстояния до станции III. Построением дирекционного угла линии III – I контролируют правильность положения станций тахеометрического хода.

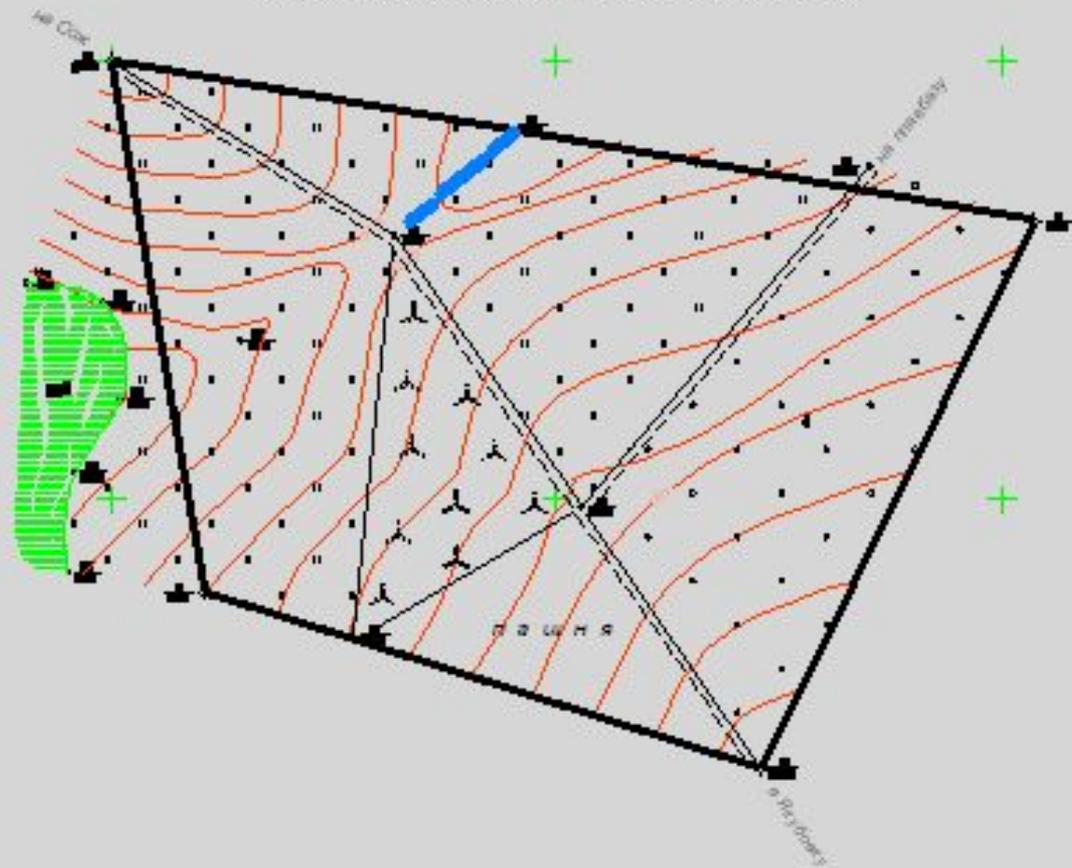
Затем производят накладку реечных точек с помощью измерителя, масштабной линейки и транспортира полярным способом.

Транспортир совмещают нулевым диаметром с линией, по которой производилось ориентирование лимба, и намечают по горизонтальным углам направления на реечные точки.

Отложив от станции по этим направлениям соответствующие горизонтальные расстояния, получают положение речных точек и около каждой из них выписывают ее номер (в числителе) и высоту (в знаменателе).

Далее, руководствуясь абрисом (кроки), наносят ситуацию местности. По высотам станций и речных точек производят построение горизонталей, используя для этого графическое интерполирование с помощью прозрачной палетки по тем линиям, которые в абрисе показаны стрелками.

ПЛАН ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ



Масштаб 1:1000  
Высота сечения 0,5 м

100

200

300

100

0

-100

# ***Автоматизация тахеометрической***

## ***съемки***

С появлением электронных тахеометров стало возможным автоматизировать процесс измерений и вычислений при выполнении тахеометрической съемки. Для этого электронный тахеометр устанавливают на станции тахеометрического хода, а на реечные точки (пикеты) устанавливают последовательно вешку со светоотражателем вместо рейки.

При наведении электронным тахеометром на отражатель в автоматическом режиме определяются горизонтальные углы, вертикальные углы, расстояния на заднюю и переднюю точки хода и пикеты. С помощью микроЭВМ тахеометра выполняется обработка результатов измерений, в результате которой получают приращения координат и превышения на смежные точки тахеометрического хода и снятые реечные точки.

Результаты измерений могут быть введены в специальное запоминающее устройство тахеометра (накопитель информации) или переписаны на флэш-карту.

В дальнейшем из запоминающего устройства или флэш-карты информация поступает в ЭВМ, которая по специальной программе производит уравнивание тахеометрического хода и вычисление координат и высот станций и пикетов.

По полученным данным с помощью графопостроителя, соединенного с ЭВМ, осуществляется графическое построение топографического плана тахеометрической съемки.

# Ведущие производители электронных тахеометров :

Leica-Geosystems (Швейцария)

Sokkia, Topcon, Nikon и Pentax (Япония)

Trimble Navigation (США)

ФГУП "УОМЗ"(Россия)

# Электронные тахеометры Leica-Geosystems (Швейцария)



**TM30**



**TS15**



**Viva TS11**

# Электронные тахеометры

Trimble Navigation (США)



**M3 DR5**



**S3 Robotic**



**S6 Autolock**



# Электронные тахеометры Sokkia (Япония)



**SET 630R**

**SOKKIA**



**SET RX550**

**made in  
Japan**



**SET 5X**

# Электронные тахеометры Nikon (Япония)



**DTM-322**



**Nivo 2M**



**Nivo 5M**

Точность измерений электронного тахеометра зависит не только от характеристик прибора, но и от специальных устройств – отражателей, которые используются при выполнении работ.



**GPR105**



**GPR121**



**GRZ122**