

Разность фаз составит

$$\varphi_{np} - \varphi_{om} = 2\pi f\tau.$$

Отсюда

$$\tau = \frac{\varphi_{np} - \varphi_{om}}{2\pi} \frac{1}{f} = (N + \Delta N) \frac{1}{f}.$$

где N – целое число волн, уложившихся в расстоянии $2D$;

ΔN – домер фазового цикла или некоторая для периода, измеряемая фазометром.

В результате получим формулу

$$D = \frac{\lambda}{2} (N + \Delta N).$$

В этой формуле величину λ можно вычислить по известной частоте, ΔN – измерить фазометром, N – остается неизвестным.

Определение целого числа периодов N называют ***разрешением неоднозначности.***

ТЕМА:
«ТАХЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЕМКА»

1. Сущность тахеометрической съёмки.

2. Способы создания съёмочного обоснования. Съёмка ситуации и рельефа.

3. Обработка материалов тахеометрической съёмки и составление плана.

1. Сущность тахеометрической съемки.

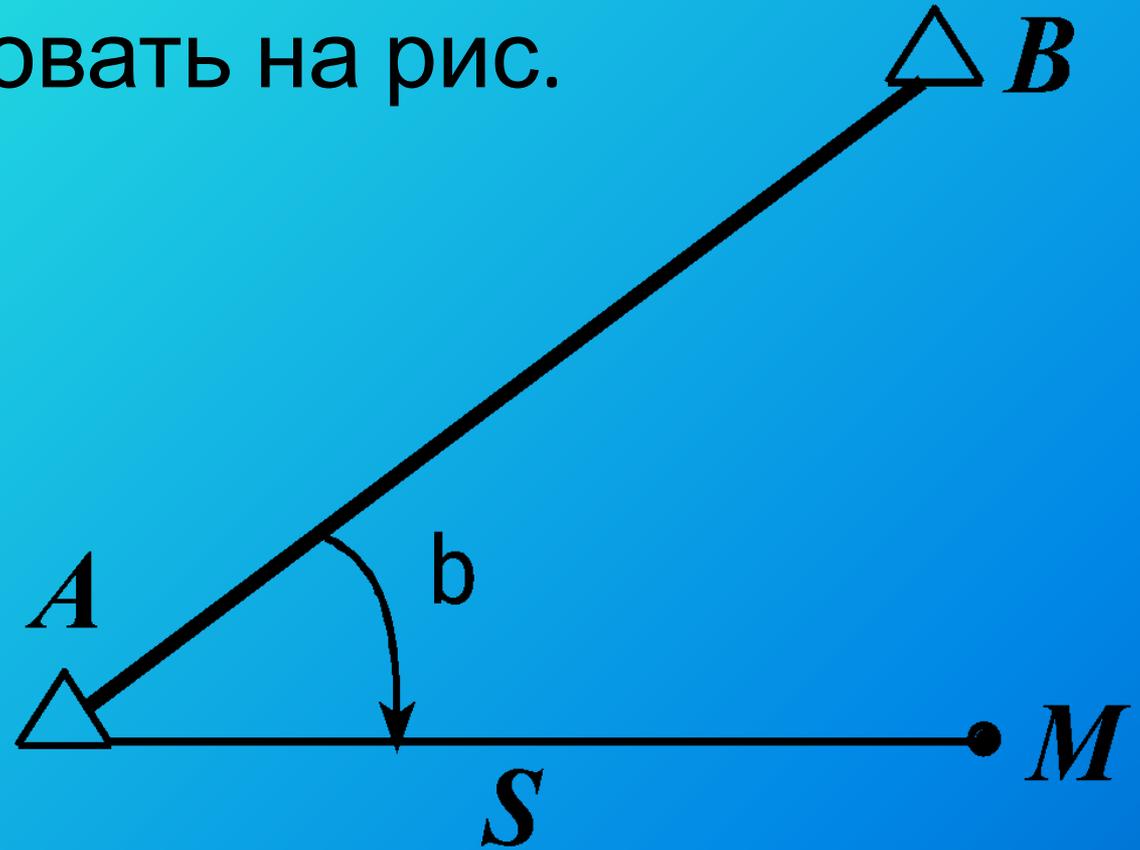
Топографическая съемка местности, выполняемая при помощи тахеометра полярным способом относительно пунктов съемочного обоснования, называется тахеометрической.

Такое название она получила потому, что при одной установке прибора теодолита (тахеометра) и однократном визировании на точку можно измерить **три величины**, характеризующие положение снимаемой точки в плане и по высоте:

- горизонтальное направление на эту точку, определяемое по лимбу горизонтального круга;
- расстояние от станции до снимаемой точки, измеряемое дальномером;
- превышение точки над станцией, отсчитываемое или вычисляемое по измеряемому углу наклона и расстоянию.

Суть тахеометрической съемки можно проиллюстрировать на рис.

Пусть известны координаты и высоты опорных точек **A** и **B**.



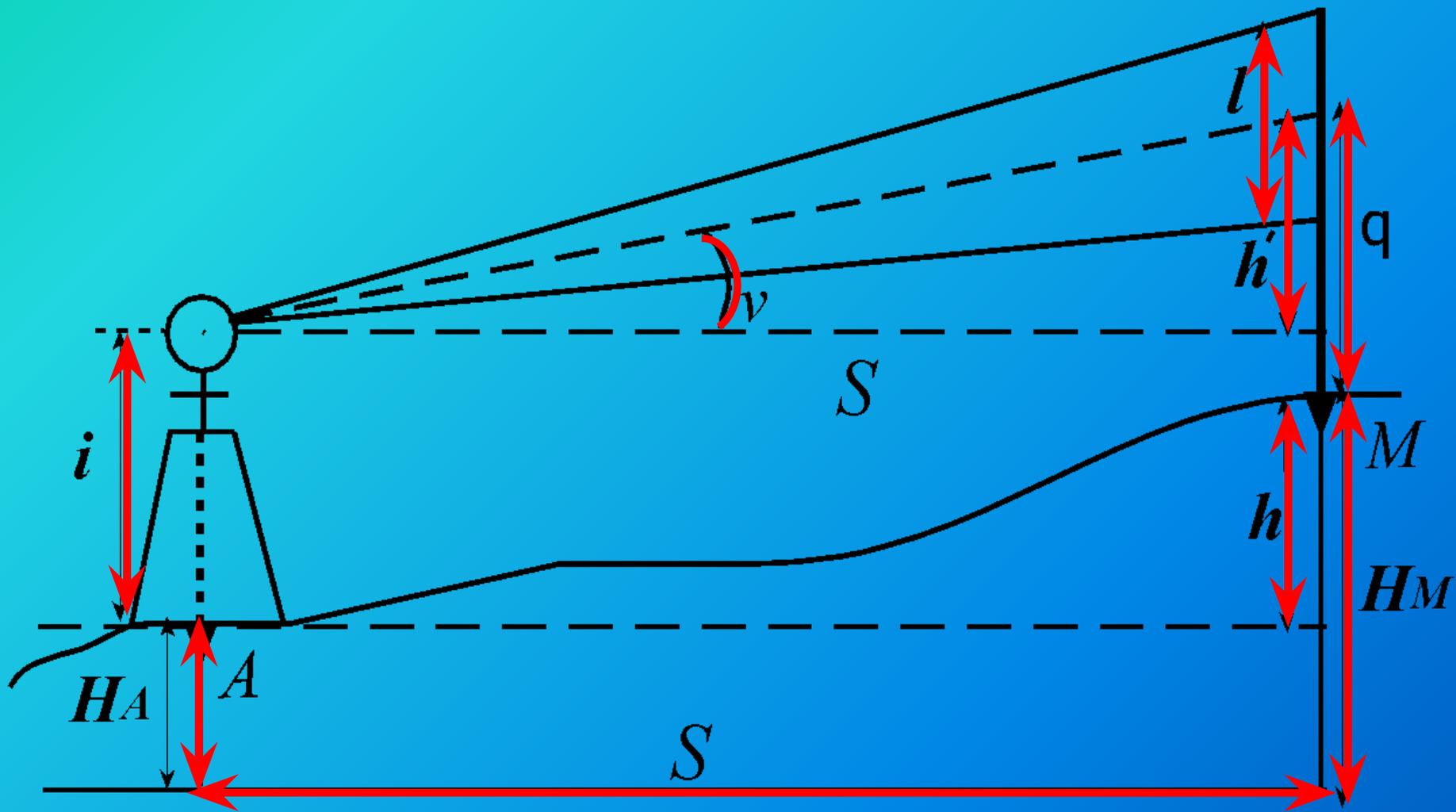
Требуется определить плановое и высотное положение некоторой характерной точки местности **M**.

Для определения положения точки ***M*** в точке ***A*** устанавливается теодолит (тахеометр), а в точке ***M*** – рейка.

Прибор ориентируется так, чтобы отсчет по горизонтальному кругу на точку ***B*** был равен нулю.

Затем труба наводится на рейку и производятся отсчеты по дальномеру, горизонтальному и вертикальному кругам. Отсчет по горизонтальному кругу, будет равен углу **β** .

На основе отсчета по вертикальному кругу можно получить угол наклона визирной оси трубы v .



Дальномерное расстояние получают по формуле

$$D = kl + c,$$

где l – отрезок рейки между крайними дальномерными нитями;

k – коэффициент дальномера ($k = 100$);

c – постоянное слагаемое.

Обычно D определяется сразу как число делений рейки между нитями. По дальномерному расстоянию D и углу наклона v можно вычислить горизонтальное проложение линии S и основной член превышения h' по формулам:

$$s = D \cos^2 v,$$

$$h' = \frac{1}{2} D \sin 2v; \quad h' = s \operatorname{tg} v.$$

Действительное превышение точки M над точкой A найдется по формуле

$$h = h' + i - v,$$

где i – высота прибора;

v – высота точки визирования.

На практике часто принимают $i = v$, тогда $h = h'$. Зная превышение, вычисляем высоту точки по формуле:

$$H_M = H_A + h.$$

Таким образом, плановое положение точки M найдется методом полярных координат по горизонтальному углу β и расстоянию s , а высотное по углу наклона ν и дальномерному расстоянию.

Тахеометрическая съемка производится для получения топографического плана в крупном масштабе (1:500, 1:1000) на небольшие по площади участки местности, а также на полосу местности вдоль протяженных объектов, например линий газопровода, дорог и т.д.

2. Способы создания съемочного обоснования. Съемка ситуации и рельефа.

Тахеометрическая съемка выполняется по принципу от общего к частному. В начале создается съемочное обоснование.

Поскольку эта съемка топографическая, то необходимо получить координаты и высоты точек съемочного обоснования. В зависимости от условий местности и наличия приборов могут применяться различные способы.

Планово-высотное съемочное обоснование создается теодолитно-нивелирными ходами, т.е. через выбранные и закрепленные на местности (колышками или металлическими стержнями) пункты прокладываются теодолитный ход и ход технического нивелирования.

Местоположение пунктов съемочного обоснования выбирается с таким расчетом, чтобы весь участок местности был покрыт съемкой без пропусков, а расстояния до съемочных пикетов не превышали допустимых величин (60–100 м при съемках в масштабах 1:500 и 1:1000).

При съемке небольших и вытянутых участков съемочное обоснование можно создавать проложением тахеометрических ходов одновременно со съемкой.

При этом вначале измеряются горизонтальные и вертикальные углы одним полным приемом и расстояния между точками хода (станциями), а затем производится съемка ситуации и рельефа. Линии тахеометрического хода измеряются в прямом и обратном направлениях.

Формулы допустимых невязок в тахеометрическом ходе следующие:

$$f_{\beta_{\text{дон}}} = 1' \sqrt{n},$$

где n – число углов в ходе.

Для невязки в периметре:

$$f_{s_{\text{дон}}} = \frac{s}{400 \sqrt{n}},$$

где s – длина хода, м;

n – число сторон в ходе;

Для невязки в сумме превышений по ходу:

$$f_{h_{\text{дон}}} = 0,04 \frac{s}{\sqrt{n}} \text{ (см)}$$

При наличии созданного съёмочного обоснования тахеометрическая съёмка выполняется в такой последовательности.

1. Теодолит устанавливают в рабочее положение над точкой съёмочного обоснования, измеряется высота прибора с точностью до 1 см, которая записывается в журнал и отмечается на дальномерной рейке.

2. За нулевое направление лимба принимается направление на другую точку съёмочного обоснования, лучше на ту, которая расположена слева от снимаемой территории.

3. Производится съёмка ситуации и рельефа. Намечается маршрут движения реечника. После установки рейки в точке **1** труба наводится на рейку, определяется дальномерное расстояние **D** , производится отсчет по горизонтальному кругу и по вертикальному кругу.

При измерении расстояния для упрощения работы одну из дальномерных нитей наводят на верх рейки, а по второй отсчитывают расстояние.

Вертикальный угол обычно измеряют при наведении средней нити на высоту прибора, отмеченную на рейке. Если визировали на верх рейки или какую-нибудь другую высоту, то она обязательно фиксируется в журнале.

Рейку устанавливают на всех характерных точках ситуации и рельефа. Параллельно с полевым журналом на каждой станции ведется абрис. Его оформляют условными знаками с пояснительными надписями, примерно выдерживая масштаб съемки. В абрис записывают все пикетные точки. При этом показывают структурные линии рельефа и схематично рельеф горизонтали.

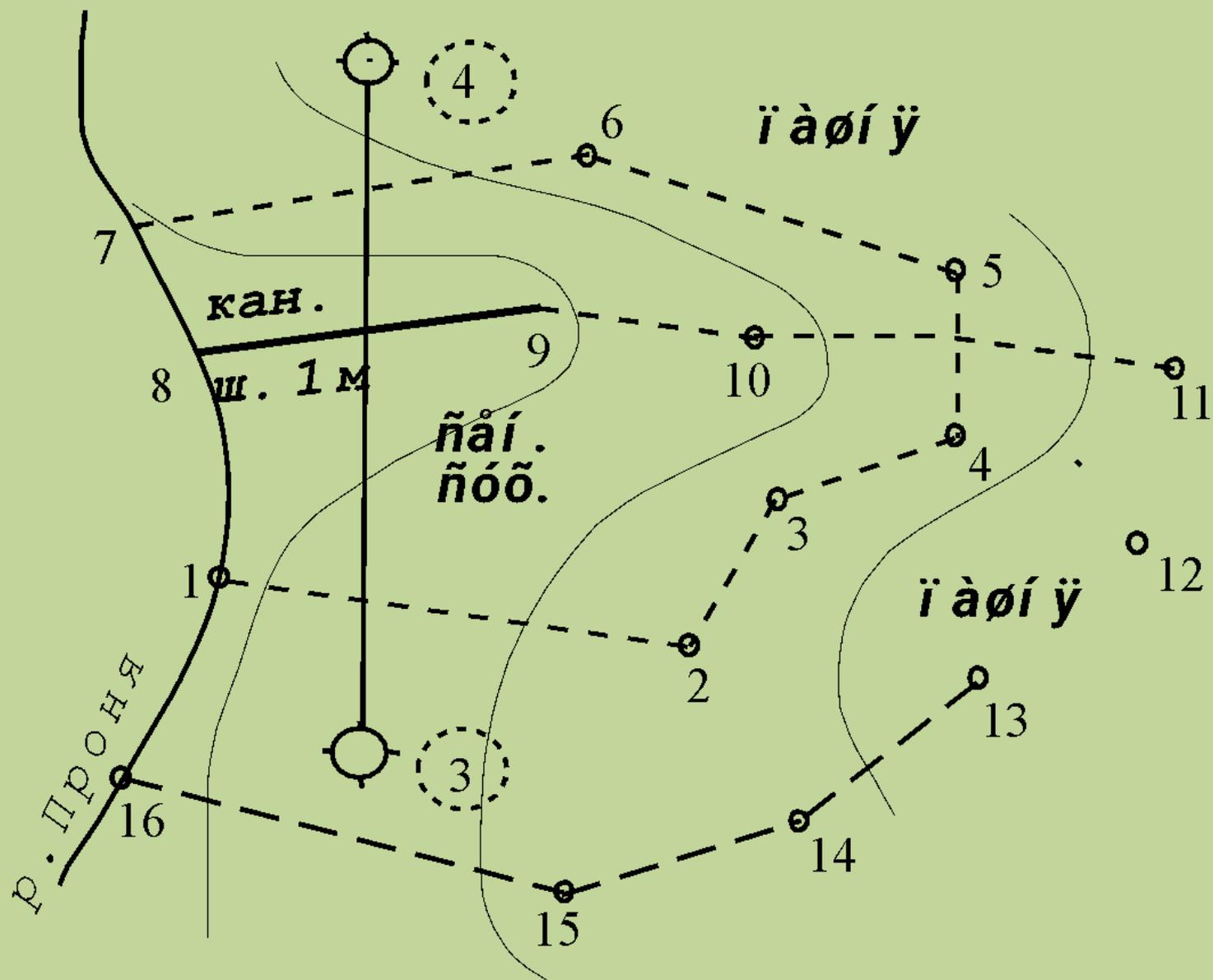


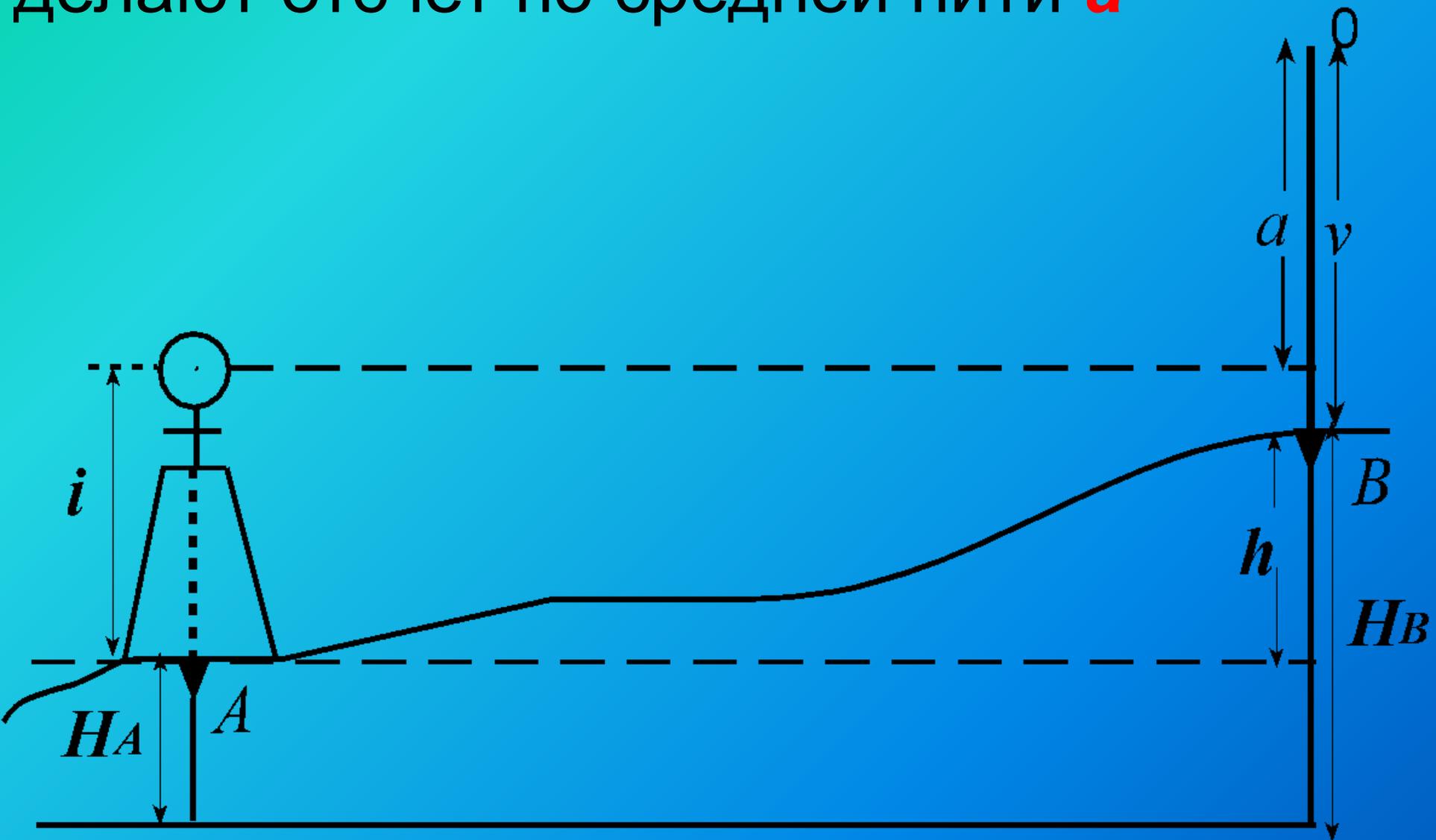
Рис. Абрис тахеометрической

Количество речных точек зависит от сложности ситуации и рельефа. В целях контроля с каждой станции определяют несколько пикетов, снятых с соседней станции.

При съемке равнинных участков превышения рекомендуется определять горизонтальным лучом.

Горизонтальность визирной оси обеспечивается установкой по вертикальному кругу отсчета, равного месту нуля. При работе горизонтальным лучом можно сразу вычислять высоты пикетов.

Рейку устанавливают нулем вверх и делают отсчет по средней нити ***a***



Из рис. следует

$$H_B = H_A + i + a - v$$

где v – длина рейки.

Обозначим $H_A + i - v$ как H'_A .

Тогда $H_B = H'_A + a$.

По окончании работ на станции

обязательно проверяется ориентировка прибора с записью в журнале.

Изменение ориентировки допускается не более $1,5'$.

3. Обработка материалов тахеометрической съемки и составление плана.

Выполнение полевых работ при тахеометрической съемке необходимо сочетать с незамедлительной камеральной обработкой материалов съемки.

Камеральные работы включают в себя:

- проверку журналов полевых измерений и составление схемы съемочного обоснования;
- вычисление плановых и высотных координат пунктов съемочного обоснования;
- вычисление высот пикетов;
- нанесение на план пунктов съемочного обоснования, пикетов, рисовку ситуации и изображение рельефа горизонталями.

В результате производства тахеометрической съемки представляются:

- абрисы к соответствующим планшетам;
- журнал тахеометрической съемки;
- план тахеометрической съемки;
- схема съемочного обоснования;
- ведомости вычисления координат и высот точек съемочного обоснования;
- акты контроля и приемки работ.

Средние ошибки в положении на плане предметов и контуров местности с четкими очертаниями не должны превышать **0,5 мм.**

Предельная погрешность во взаимном положении капитальных зданий и сооружений не должна превышать **0,4 мм.**

Средние ошибки съемки рельефа относительно ближайших точек геодезического обоснования не должна превышать по высоте $\frac{1}{4}$ высоты сечения рельефа при $v < 2^\circ$, $\frac{1}{3} h_c$ при $2^\circ < v < 6^\circ$ для масштаба 1:5000, 1:2000 и до 10^0 для 1:1000 и 1:500.

Данные, полученные при съемке электронными тахеометрами, можно передавать на компьютер для последующей обработки различным программным обеспечением.

Одним из наиболее широко используемых для этих целей пакетов программ сегодня является комплекс **CREDO**.

Система **CREDO_DAT** обеспечивает импорт как «сырых» данных измерений, так и координат точек, поддерживая практически все известные форматы файлов различных электронных тахеометров.

Обработанные в системе **CREDO_DAT** данные передаются далее в системы **CREDO_TER** или **CREDO_MIX** для построения цифровой модели местности, решения задач проектирования горизонтальной и вертикальной планировки объектов промышленного, гражданского, автодорожного и железнодорожного строительства.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !