Перфилова Ю.Е.
Научный руководитель П.С. Шпаков, профессор д-р т.н.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail spsp01@rambler.ru

Совершенствование тахеометрической съемки на карьерах

Тахеометрическая съемка может выполняться как техническими теодолитами (Т-30, Т-15), так и электронными тахеометрами (Trimble M3 DR). При использовании технических теодолитов съемка выполняется в следующем порядке (рис.1):

- теодолит устанавливают на точке съемочной сети А, приводят в рабочее положение и, путем наведения на неподвижную точку при КЛ и КП, снимают отсчет по вертикальному кругу;
- вычисляют место нуля вертикального круга:

МО=(КЛ+КП)/2≤2t,

где t – точность отсчетного устройства.

- совмещая нуль лимба с нулем алидады, наводят на пункт опорной сети В, расположенный на борту карьера или на рейку, установленную на пункте съемочной сети;
- на рейке отмечают высоту прибора (шпагатом) и устанавливают ее на характерную точку снимаемого объекта;
- открепив алидаду пересечением сетки нитей наводят на высоту прибора, отмеченную на рейке.

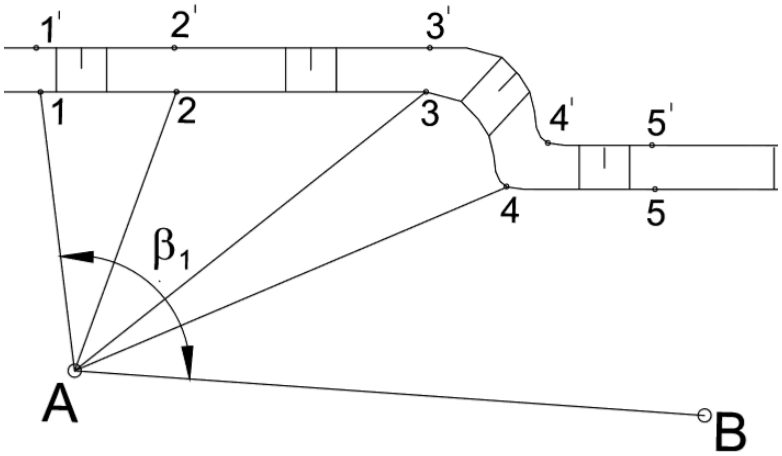

Рис.1. Схема тахеометрической съемки

Съемку производят при круге лево. Снимают отсчеты по верхней и нижней дальномерным нитям (n_1 и n_2), отсчет по горизонтальному кругу (β) и отсчет по вертикальному кругу (КЛ).

$$n = n_1 - n_2, \quad L = k \cdot n, \quad k = 100, \nu = КЛ - КП, d = L \cdot Cos^2 \nu.$$

Рейку устанавливают на следующую характерную точку, снимают отсчеты по дальномерным нитям, отсчет по горизонтальному и вертикальному кругу. После окончания съемки на станции снова наводят зрительную трубу на точку В, на лимбе горизонтального круга должен быть отсчет 0°00'00".

По результатам съемки пополняются планы горных работ, для чего с помощью транспортира и масштабной линейки либо полярного тахеографа наносятся пикетные точки, возле которых выписываются высотные отметки с округлением до 0,1 м. План тахеометрической съемки

тщательно проверяется путем глазомерного сличения с местностью, после чего он вычерчивается в туши. Кроме того, пополняются поперечные разрезы, которые строятся через каждые 25 м.

В настоящее время тахеометрическую съемку на россыпях чаще всего выполняют электронными тахеометрами, в этом случае предельное расстояние от прибора до отражателя устанавливается исходя из технических характеристик прибора и условий видимости.

На месторождении россыпного золота "Кутурчинская пощадь" тахеометрическая съёмка выполняется электронным тахеометром Trimble M3 DR.

Тахеометр устанавливают в точку А и производят установку станции. Направление А-В – в данном примере является твердым направлением. Наводят визирный луч на призменный отражатель, установленный поочередно на характерных точках верхней и нижней бровке снимаемого уступа. В процессе съемки тахеометр автоматически определяет координаты и высотные отметки снимаемых объектов. После производства полевых работ данные с прибора экспортируют в AutoCAD, где производят отрисовку местности по точкам съемки.

Вывод. Использование электронных тахеометров Trimble M3 DR значительно увеличивает производительность и точность съемки.

Стереофотограмметрическая съемка является наиболее эффективной при съемке крупных росыпей, имеющих сложную конфигурацию уступов с внутренними и внешними отвалами. К достоинствам данного способа можно отнести:

- повышение производительности труда;
- безопасность съемочных работ;
- объективность полученного материала и возможность его восстановления за прошедшие годы;
- возможность съемки недоступных мест.

К недостаткам можно отнести большой объем камеральных работ.

В данный момент на россыпном месторождении золота "Кутурчинская площадь" широко применяется съёмка с помощью GPS-аппаратуры. Работает система GPS следующим образом – приемник сигнала измеряет задержку распространения сигнала от спутника до приемника. Из полученного сигнала приемник получает данные о местонахождении спутника. Для определения расстояния от спутника до приемника задержка сигнала умножается на скорость света.

С точки зрения геометрии работу навигационной системы можно проиллюстрировать так: несколько сфер, в середине которых находятся спутники, пересекаются и в них находится пользователь. Радиус каждой из сфер соответственно равен расстоянию до этого видимого спутника. Сигналы от трех спутников позволяют получить данные о широте и долготе, четвертый спутник дает информацию о высоте объекта над поверхностью. Полученные значения можно свести в систему уравнений, из которых можно найти координату пользователя. Таким образом, для получения точного местоположения необходимо провести 4 измерения дальностей до спутника (если исключить неправдоподобные результаты, достаточно трех измерений).

На рис.2 представлена выкопировка с плана горных работ, на котором представлена схема съемки с применением GPS приёмника.

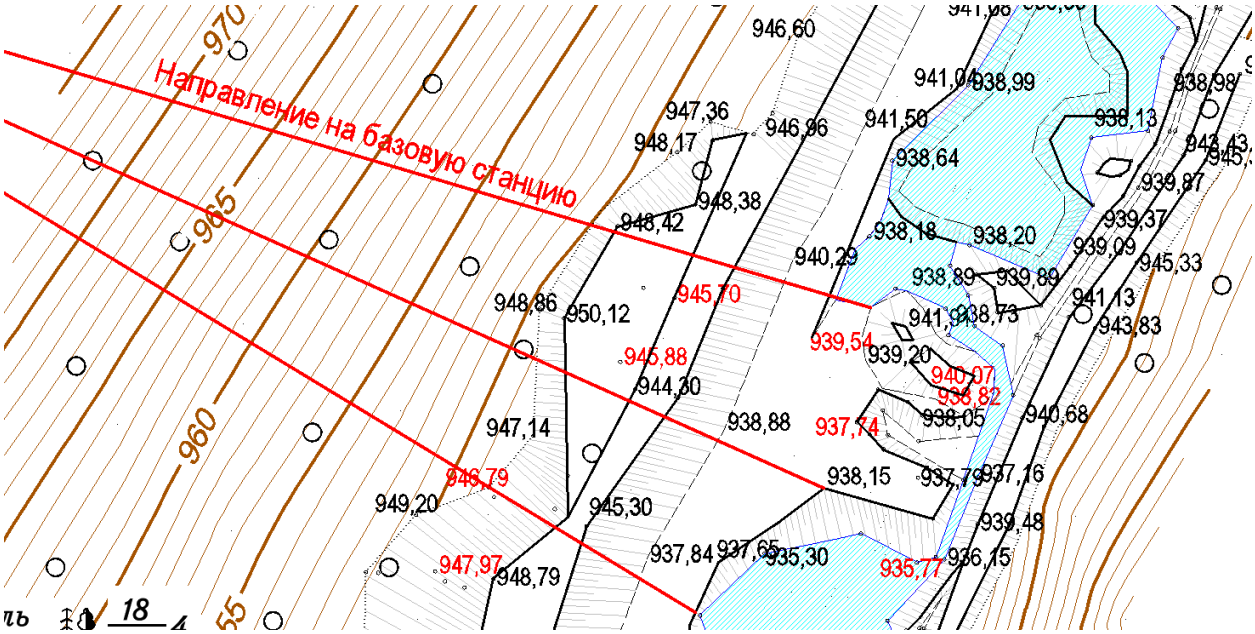

Рис.2. Схема съемки GPS-аппаратурой в RTK режиме

Вывод. Стереофотограмметрическая съемка является наиболее эффективной при съемке крупных месторождений имеющих сложную конфигурацию, что обычной тахеометрической съекой трудно достижимо.