**Вариант №9. Вопрос: Опишите сущность и порядок производства тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке**

Тахеометрия – в переводе на русский язык дословно означает «скороизмерение». При тахеометрической съемке горизонтальная и вертикальная съемки выполняются одновременно круговым тахометром – техническим теодолитом с вертикальным кругом. Эту съемку применяют на местности с хорошо выраженными формами рельефа и со средней сложностью контуров.

При производстве тахеометрической съемки пользоваться формулой тригонометрического нивелирования h = d t g v, неудобно, так как требуется знание горизонтального проложения., а целесообразно воспользоваться формулой

h = L cosІ v tg v = L sin v cos v = L sin 2v,

Где L = Кп + с – расстояние, измеренное дальномером, полученное наклонным лучом визирования непосредственно через отсчет по вертикальной рейке.

Составление плана тахеометрической съемки начинается с разбивки координатной сетки и нанесения по координатам точек геодезической опоры и рабочего обоснования. После проверки по горизонтальным приложениям правильности нанесения опорных точек приступают к нанесению па план точек съемок подробностей.

Точки ситуации и рельефа наносят с помощью металлического транспортира или транспортира-квадранта. Для этого транспортир-квадрант с помощью иглы укрепляют на станции и располагают так, чтобы отсчет, соответствующий дирекционному углу линии, совпал с направлением оси *х,* заранее проведенной через станцию. Затем вдоль шкалы нулевого радиуса откладывают горизонтальное проложеие и накалывают точку пикета. Около пикета подписывают карандашом в знаменателе номер, а в числителе — отметку до 0,1 м данного пикета.

Если лимб тахеометра ориентирован по твердой лини, то транспортир-квадрант устанавливают так, чтобы отсчет на круговом транспортире, против твердой линии, соответствовал отсчету по первому верньеру горизонтального круга при наблюдении данного пикета.

После нанесения всех пикетов данной станции, руководствуясь кроки и примечаниями полевого журнала, строят контуры, а путем интерполирования отметок пикетов проводят горизонтали.

После нестроения плана в карандаше и тщательной его корректуры приступают к вычерчиванию тушью. Вначале вычерчивают все подписи, находящиеся в пределах координатной рамки, затем все контуры и условные знаки и жженой сиеной — горизонтали и другие условные знаки рельефа.

Основным отличием мензульной съемки от остальных инструментальных съемок является то, что в процессе производства непосредственно в поле получается полный топографический план, вычерченный карандашом. Достигается это с помощью мензулы и кипрегели Кипрегель отличается от кругового тахеометра тем, что отсутствует горизонтальный круг и вместо алидады алеется линейка, являющаяся его основанием.

Основной частью мензулы служит квадратная доска размером 60 X 60 X 3 см, называемая *планшетом.* На бумаге, наклейной на планшет, производится построение плана. Планшет прикреплен к подставке, устроенной аналогично теодолитной, но большего размера. Подставка с помощью винта прикреплена к штативу.

Кипрегель-автомат КА-2, позволяющий определять по вертикальной рейке горизонтальные приложения до пикетов и превышения пикетов над станцией без измерения вертикальных углов.

Кипрегелем нельзя измерять горизонтальные углы, но можно строить их графически на плоскости планшета. Поэтому в отличие от теодолита кипрегель называют не угломерным, а углоначертательным прибором. Для построения угла мензулу нужно центрировать над точкой местности *В* (рис), последовательно наводить трубукипрегеля на точки *А* и *С* и прочерчивать на планшете по линейке кипрегеля прямые *bс* в *bа.*

Все действия по установке мензулы выполняются в следующем порядке.

Грубо ориентировав планшет, берутся за середины двух ножек штатива и устанавливают приблизительную точку планшета над соответствующей точкой местности на глаз или с помощью центрировочной (специальной) вилки. Одновременно добиваются, чтобы планшет был по возможности горизонтален. Затем устанавливают кипрегель на планшет в, действуя подъемными винтами подставки, приводят планшет в горизонтальное положение по уровню кипрегеля. Устанавливают линейку кипрегеля вдоль линии, соединяющей точку стояния на планшете с любой другой видимой твердой точкой, и движением планшета вокругвертикальной оси наводят микрометренным винтом крест нитей; кипрегеля на эту точку.

**Вопрос: Опишите приборы, применяемые при мензульной съемке, и порядок ее выполнения**

Мензульная съемка производится на листе ватманской бумаги, наклеенной на планшет. Ватман покрывается «рубашкой» — листом александрийской бумаги, который приклеивается к торцам и нижней поверхности планшета клеем и временно закрепляется кнопками. На поверхности рубашки с помощью линейки Дробышева разбивают координатную сетку размером 50 X 50 см со сторонами квадратов по 10 см. Пользуясь циркулем-измерителем и поперечным масштабом, по координатам наносят все опорные точки.

Углы рамок планшета, точки внешних сторон координатной сетки и все опорные точки аккуратно перекалывают с рубашки на основной лист, а над ними вырезают в рубашке отверстия диаметром около 10 мм.

Кроме того, заготовляют две кальки: кальку высот и кальку контуров. На кальку высот наносят все опорные пункты, пикетные точки и подписывают их номера и отметки, а на кальку контуров — все контуры и отдельные местные предметы; кальки высот и контуров необходимы для того, чтобы при окончательном вычерчивании планшета иметь возможность восстановить стершиеся пикеты и контуры.

После подготовки планшета в журнале мензульной съемки на специально отведенных страницах чернилами выписывают координаты и высоты всех опорных пунктов, а также вычисленные координаты ориентировочных точек.

После центрирования, ориентирования и нивелирования планшета вокруг станции в александрийской бумаге (рубашке) лезвием безопасной бритвы вырезают отверстие. При переходе па следующие станции и во время работы на них заснятые части планшета. И закрывают плотной бумагой, подсунутой под остатки рубашки, для предохранения планшета от загрязнения в процессе съемки - и от выгорания под лучами солнца.

Для съемки рельефа пикетные точки берут на вершинах водоразделов, на перегибах скатов, на тальвегах в местах их поворота, у вершин и устьев лощин, в котловинах, у берегов рек и озер, прудов с таким расчетом, чтобы пикетные точки ограничивали ровные скаты, что позволяет легко интерполировать горизонтали. При съемке рельефа набор пикетных точек следует чередовать с рисовкой рельефа, это позволит осуществить изображение рельефа по минимальному числу пикетов, так как в процессе рисовки рельефа выявляется необходимое и достаточное количество пикетных точек.

Горизонтали и контуры проводят в поле, не сходя с точки стояния и не нарушая ориентировки планшета, корректируя их путем сличения с натурой. Для выявления деталей рельефа допускается проведение полугоризонталей, которые в отличие от горизонталей проводятся черточным пунктиром.

Пикеты при однообразном скате и ясно выраженном рельефе местности выбираются не реже чем через 30 м при съемке в масштабе 1 : 1000 и через 50 м при съемке в масштабе 1 : 2000.

В местах с неопределенными скатами и изрезанным рельефом число пикетных точек должно быть увеличено, но при этом необходимо иметь в виду, что излишнее число взятых пикетов затрудняет проведение горизонталей.

Порядок вычерчивания планшета тушью следующий. Сначала делают подписи населенных пунктов, рек, озер, пашен, огородов, отметок опорных точек, урезов воды и др., затем вычерчивают контуры и условные знаки местных предметов. Так как горизонтали не должны пересекать условные знаки, то они вычерчиваются после ситуации. В последнюю очередь вычерчивается рамка и делается зарамочное оформление.

**Вопрос: Охарактеризуйте достоинства и недостатки тахеометрической и мензульной съемок**

Недостатком мензульной съемки является то, что она в большой степени зависит от погоды и что план составляется только в одном масштабе. «Мензульная съемка отличается простотой, наглядностью, небольшим объемом математической обработки измерений, что следует отнести к достоинствам этого вида съемки. Вместе с тем мензульная съемка имеет и ряд недостатков, таких как зависимость, от погодных условий, громоздкость используемых: приборов и т. п.

Мензульная съемка существует уже около четырех столетий, но с развитием воздушной и наземной фототопографических; съемок она утратила свое ведущее значение. В настоящее врем мензульная съемка с успехом используется при проведении различного рода инженерных работ и является довольно эффективной при составлении планов холмистых и горных районов. В работе маркшейдера не целесообразно применять при крупномасштабной съемке небольших площадей, при определении объемов полезных ископаемых, привязке скважин, горны выработок и т. д.

Достоинство тахеометрической съемки заключается в возможности выполнении полевых работ в кратчайшие сроки и при погодных условиях, неблагоприятных для других методов съемок. Параллельное выполнение полевых и камеральных работ повышает производительность тахеометрического метода съемки. Недостатком же является то, что в процессе составления плана в камеральных условиях исключается возможность его сличения с местностью. Это приводит к пропускам отдельных объектов съемки, некоторым искажениям в изображении рельефа местности.

Тахеометрическую съемку целесообразно проводить для составления топографических планов небольших участков, узких полос местности и в тех случаях, когда применение других методов экономически невыгодно либо технически невозможно. Тахеометрическая съемка широко используется при проведении различных специальных маркшейдерских работ при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом.

**Вопрос: Опишите постоянные и временные маркшейдерские знаки и марки. Выполните необходимые рисунки**

Пункты геодезической основы в зависимости от их назначения и срока службы закрепляют постоянными или временными знаками. Временные знаки сохраняют только в процессе текущей съемки; постоянные знаки сохраняют постоянно и используют в качестве начальных пунктов для последующих съемок.

**Временные знаки** представляют собой деревянные колышки длиной 25—30 *см,* забиваемые в землю. В вершину колышка забивают гвоздь, которым отмечается геометрический центр пункта. Колышек окапывают и обсыпают землей, чтобы - его легко было отыскать. Такимспособом обозначают обычно точки съемочного обоснования.

**Постоянные знаки** представляют собой закрепленные в земле специальные деревянные столбы с крестовиной или железные трубки, металлические стержни, отрезки рельсов, зацементированные в яме или скважине.

Геометрический центр пункта на постоянном знаке отмечается для различных типов знаков по-разному: на железной трубке — пересечением двух нитей, накладываемых на крестообразные бороздки, насеченные на верхнем срезе трубы; на металлическом стержне — посредством небольшого углубления диаметром 1,5 мм, называемым керном, на деревянном столбе — гвоздем, забиваемым в торец.

Пункты государственной геодезической основы закрепляют особыми центрами, конструкция которых должна гарантировать их неподвижность и сохранность в течение длительного времени. Центр состоит из двух или трех монолитов. В верхней грани каждого монолита вделаны чугунные марки с керном (центром) посредине. Монолиты устанавливают в котловане так, чтобы центры марок были на одной отвесной линии. При нарушении верхнего центра его восстанавливают по нижним. Для того чтобы пункты геодезической основы были видны издали, над ними устанавливают постоянные или временные (переносные) наземные знаки надлежащей высоты. Наиболее распространенным временным знаком является веха (круглый шест длиной 2—4 *м).* В качестве постоянных наземных знаков применяются специальные вехи высотой 5—7 *м* и пирамиды, построенные из деревянных бревен, металлических рельсов или труб.

В закрытой, а также открытой местности, когда нужно, чтобызнак был виден на большом расстоянии, над центром пункта устанавливают двойные пирамиды или сигналы, высота которых может достигать нескольких десятков метров.

Для обозначения временных точек маркшейдерской съемки в шахте используют так называемые маркшейдерские знаки, представляющие собой металлические клинья с высверленными отверстиями для продевания шнуров отвесов . Маркшейдерские знаки забиваются в верхняки крепления выработки или в деревянные пробки, закрепляемые в кровле горной выработки.

Постоянные знаки закрепляют в кровле или почве выработки прочно с тем, чтобы их положение в пространстве оставалось неизменным в течение всего срока существования горной выработки, В кровле в качестве постоянного знака используют металлический стержень длиной 25 *см* и диаметром 2 *см,* закладываемый в пробуренный в кровле шпур и закрепляемый цементным раствором так, чтобы из шпура выступала только шляпка стержня с отверстием для шнура отвеса .

Для закрепления точки в почве используют железный стержень длиной 30—50 *см,* диаметром 2,5—3 *см.* К стержню приваривается шляпка диаметром 4 еж и толщиной 2 *см.* На шляпке насекается крестообразная насечка или керн диаметром 1—1,5 мм*.* Стержень бетонируют в почве .

Постоянные маркшейдерские знаки обычно закладывают в околоствольных дворах, квершлагах и основных откаточных штреках. Временные знаки закладываются по всем охватываемым съемкой горным выработкам.

Так как любая прямая линия, определяется двумя точками, то и на местности линия обозначается начальной и конечной точками. Вертикальная плоскость, проходящая через начальную и конечную точки линии, называется створом линии.

При измерении длинных линий или линий, проходящих по неровной местности, приходится в створе линий выставлять вехи в качестве дополнительных точек. Установка вех в створе линий называется вешением линий.

Вехи представляют собой деревянные круглые шесты длиной и 2—3 *м* и толщиной в 4—5 *см,* которые для улучшения видимости раскрашиваются белой и черной или красной красками.

Провешивание линий производится следующим образом . Наблюдатель устанавливает веху в начальной точке *А* линии *АВ* и направляет рабочего с необходимым запасом вех на конечную точку *В,* в которой также устанавливается веха. Глядя с вехи *А* на веху В, наблюдатель указывает движением руки рабочему, направляющемуся к точке *А,* где устанавливать вешки *а, б, в, г* так, чтобы они оказались строго в створе линии *АВ.* Провешивание линий в горизонтальных и наклонных подземных выработках производится при помощи натянутого между крайними точками шнура, либо при помощи отвесов и ламп. Во втором случае порядок провешивания сохраняется тот же что и на земной поверхности, только вехи здесь заменяют отвесами, которые устанавливают при помощи аккумуляторной лампы.

**Список использованной литературы**

1. А.С. Шерстнев, Б.Д. Федоров «Основы геодезии и маркшейдерского дела» - М., Углетехиздат 1955- 203с.
2. П.Н. Бруевич, Е.М. Самошкин «Геодезия» М., НЕДРА, 1985-343с.
3. Б.Д.Федоров, Ю.В. Коробченко «Основы геодезии и маркшейдерского дела» М., НЕДРА, 1978-246с.