

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ТИИИМСХ

Кафедра “Геодезии и геоинформатики”

Лекция по инженерной геодезии

старшего преподавателя Абдираманова Рашида Дусчановича

МЕНЗУЛЬНАЯ СЪЁМКА

Список литературы

1. Багратуни Г. В. и др. Инженерная геодезия, М., издательство Недра 1969 г.
2. Д. Ш. Михелев. Инженерная геодезия: Учебник для вузов 4-е издание, исправленное – М.: Издательский центр «Академия», 2004 г.
3. В. В. Баканова. Геодезия. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1980 г.
4. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г. Геодезия. Учеб. пособие для вузов. Издание 4, переработанное и дополненное – М.: Недра. 1980 г.

План:

1. Сущность мензурной съёмки.
2. Применяемые приборы.
3. Испытания и поверки мензулы.
4. Испытания и поверки кипрегеля.

От теодолитной мензуральная съёмка отличается главным образом тем, что при ее применении измерения на местности и составление плана производятся в поле одновременно. Если при теодолитной съёмке горизонтальные углы измеряют и выражают в градусной (или градовой) мере, то при мензуральной съёмке измерение сопровождается графическим построением угла. Для построения угла лист бумаги прикрепляют к верхней поверхности мензуральной доски, которую вместе с этим листом называют планшетом, и прочерчивают на ней стороны горизонтального угла, параллельные горизонтальным проложениям соответственных линий местности. Поэтому мензуральную съёмку называют углоначертательной. При определении положения на планшете пунктов съёмочной сети в открытой местности применяют метод засечек, а в закрытой (заселенной и застроенной местности) прокладывают мензуральные ходы.

Одновременно со съёмкой ситуации снимают рельеф, определяют высоты характерных точек рельефа (пикетов), по которым проводят горизонтали. При съёмке ситуации и рельефа применяют главным образом полярный метод и реже метод засечек. При мензальной съёмке абрис не составляют, расстояния (горизонтальные проложения), измеренные на местности, откладывают на планшете при помощи циркуля-измерителя и масштабной линейки; иногда их значения записывают в полевой журнал для вычисления превышений.

Планшет выполняет роль горизонтального круга, поэтому во время построения горизонтального угла он должен быть неподвижен, а верхняя его поверхность должна быть горизонтальна. Роль алидады выполняет линейка, накладываемая на планшет и являющаяся частью визирного прибора, называемого кипрегелем. К верхней поверхности линейки прикреплена колонка с вращающейся, как у теодолита, зрительной трубой, вертикальным кругом и уровнем при алидаде вертикального круга. По скошенному ребру линейки кипрегеля прочерчивают направления на точки предметов, наблюдаемых в зрительную трубу. По одну сторону от колонки к линейке прикреплен цилиндрический уровень, посредством которого верхнюю поверхность планшета приводят в горизонтальное положение, а по другую — поперечный масштаб.

Мензультную доску прикрепляют к металлической подставке, напоминающей нижнюю часть теодолита и состоящей из круга с осью, с тремя винтами для прикрепления доски к подставке и тремя подъёмными винтами. Для плавного вращения планшета эта часть имеет наводящее устройство (винт), а для закрепления планшета в неподвижном положении — закрепительный винт. Подставку прикрепляют к штативу при помощи станого винта.

Центрируют мензулу иначе, чем теодолит. Над точкой местности (пунктом) при помощи отвеса центрируют положение этой точки на планшете, так чтобы точки оказались на одной отвесной линии. Для центрирования планшета применяют вилку. Индекс i вилки, совмещаемый с точкой на планшете, должен быть на одной линии с отвесом. При съёмках в масштабе 1:5000 и мельче планшет центрируют на глаз, так как погрешность центрирования в большинстве случаев допускается примерно равной половине точности масштаба.

Установят планшет так, чтобы линии на планшете были параллельны горизонтальным проложениям соответствующих линий местности, производят по точкам местности, положение которых на планшете известно. Для этого ребро линейки кипрегеля на планшете прикладывают к изображениям точки стояния мензулы и точки наблюдения и вращают планшет до тех пор, пока окажется, что коллимационная плоскость зрительной трубы проходит через точку местности. В некоторых случаях планшет ориентируют при помощи круглой буссоли, имеющей неполное кольцо и коробку прямоугольной формы.

Для проведения направления на точку наблюдаемого предмета после центрирования, приведения в горизонтальное положение и ориентирования планшета прикладывают ребро линейки кипрегеля к изображению точки стояния мензулы и наводят трубу на точку наблюдаемого предмета, после чего проводят направление (прочерчивают линию) вдоль ребра линейки. При съёмке точек ситуации и рельефа полярным способом, а также при проложении мензурных ходов поступают следующим образом. После центрирования, приведения в горизонтальное положение и ориентирования планшета прикладывают ребро линейки кипрегеля к изображению точки стояния мензулы, наводят зрительную трубу на дальномерную рейку, стоящую на снимаемой точке, определяют по дальномеру расстояние до снимаемой точки, берут это расстояние по масштабной линейке в раствор циркуля-измерителя и откладывают его вдоль линейки кипрегеля от изображения точки стояния. Конец отложенного отрезка будет изображением снимаемой точки местности. Для защиты наблюдателя и планшета от солнца и небольшого дождя применяют

ЗОНТ.

Кипрегель, мензульная доска, подставка, тренога, вилка, буссоль, зонт и дальномерная рейка составляют мензульный комплект. Для транспортировки кипрегель, подставку и буссоль укладывают в отдельный ящик, а мензульную доску — в брезентовый чехол.

При приёмке мензульного комплекта с завода или перед работой его осматривают и испытывают. Для осмотра нужно собрать мензулу: установить подставку на штативе, привинтить мензульную доску к подставке, поставить на доску кипрегель и положить буссоль. Большинство условий, которым должен удовлетворять теодолит, относятся и к мензульному комплекту, но, учитывая его особенности, к нему предъявляют дополнительные следующие требования:

1. Нарезка у станового винта и у конца оси подставки должна быть одинаковой, в результате чего становой винт должен свободно привинчиваться к подставке. Винты, служащие для прикрепления доски к подставке, должны быть хорошо подогнаны к гнездам в доске. Проверка этих условий производится при сборке мензулы.

2. Вращение мензульной доски должно быть свободным и при работе наводящим винтом подставки — плавным. Для проверки вращают мензульную доску и наблюдают за ее движением. При испытании наводящего винта, вращая его, наблюдают в зрительную трубу кипрегеля за плавным перемещением изображения предметов в поле зрения трубы.

3. В собранном виде мензула должна быть устойчивой и при надавливании на планшет пружинить. Чтобы убедиться в этом, закрепив становой и крепежный винты, наводят кипрегель на точку предмета, нажимают на доску снизу вверх, сверху вниз, с обоих боков и наблюдают при этом в трубу кипрегеля, возвращается ли изображение точки предмета в прежнее положение, когда действие силы прекращается. Если мензула малоустойчива и недостаточно пружинит, следует устранить причины: если шатается голова треноги, подвинтить гайки (барашки) ног; если шатаются наконечники ног треноги, укрепить их; если расшатаны гнезда в доске, закрепить их. Очень часто мензула бывает неустойчивой вследствие люфта оси подставки; в этом случае необходимо подвинтить нижнюю гайку оси подставки и, если это не поможет, обратиться в механическую мастерскую.

4. Верхняя поверхность мензульной доски должна быть плоскостью. Выверенную линейку прикладывают ребром в различных направлениях к верхней поверхности доски и смотрят, нет ли просветов между линейкой и доской. После нескольких сезонов работы мензульная доска коробится и на верхней её поверхности появляются неровности. Небольшие неровности не имеют значения, если съёмка производится на листе бумаги, наклеенном на фанеру или алюминий, которые прикрепляются к верхней поверхности доски.

5. Верхняя поверхность мензульной доски должна быть перпендикулярна к вертикальной оси подставки. Чтобы убедиться в этом, на мензульную доску, приведенную в горизонтальное положение, ставят выверенный уровень с ценой деления не более 60". При вращении доски пузырёк уровня не должен отклоняться от середины более чем на два-три деления. Такая точность нужна не столько для построения горизонтального угла на планшете, сколько для быстрого приведения пузырька уровня при вертикальном круге на середину перед отсчетом по лимбу. Если это условие не выполняется вследствие механических недостатков прибора, то можно предварительно ориентировать планшет, после чего привести его плоскость в горизонтальное положение и проверить ориентировку; тогда невыполнение указанного условия не будет влиять на точность работы.

К вилке предъявляется следующее условие: при горизонтальном положении планшета индекс вилки i должен находиться на одной отвесной линии с острием отвеса. Установив острие отвеса над какой-либо точкой местности (над точкой кола), замечают карандашом точку на планшете против индекса вилки i . Затем переключают вилку на 180° и, приложив индекс i к точке на планшете, смотрят: если острие отвеса окажется над той же точкой местности, то условие выполнено, в противном случае надо переместить шнур отвеса. При отклонении острия отвеса меньше чем на 1 см шнур отвеса можно не перемещать.

К кипрегелю при испытании предъявляются следующие требования:

1. Скошенный край линейки кипрегеля должен представлять прямую линию, а нижняя поверхность её должна быть плоскостью. Линейку кипрегеля поверяют как всякую линейку, по которой прочерчивают прямые линии. Нижнюю поверхность поверяют прикладыванием линейки к какой-либо выверенной поверхности, принимаемой за плоскость.

2. Вертикальный круг кипрегеля должен быть прочно соединен со зрительной трубой, а уровень при вертикальном круге — с алидадой. Испытание производят измерением углов наклона на три-четыре точки местности при обоих положениях вертикального круга. На выполнение этого условия укажет постоянство места нуля.

Нередко перед работой или во время работы с кипрегелем возникает необходимость определить цену деления уровней, увеличение и поле зрения зрительной трубы. Чтобы при работе с кипрегелем осуществлялся принцип измерения и графического построения горизонтальных углов на планшете, проверяют выполнение ряда геометрических условий (производят поверки), аналогичных тем, которые были предъявлены к теодолиту:

1. Ось цилиндрического уровня на линейке кипрегеля должна быть параллельна нижней плоскости линейки. Для поверки условия линейку кипрегеля ставят на планшет по направлению двух подъёмных винтов, приводят ими пузырек уровня на середину (в нуль пункт) и карандашом отмечают положение линейки на планшете.

Переставляют кипрегель на 180° . Если пузырек уровня отойдет от середины, то, действуя подъёмными винтами, смещают пузырёк уровня на половину дуги отклонения, а затем, действуя исправительными винтами уровня, приводят пузырёк на середину. Условие считается выполненным, если после перестановки кипрегеля на 180° пузырек отклоняется от середины не более чем на два деления.

2. Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к горизонтальной оси кипрегеля. Это условие проверяют точно также, как вторую поверку теодолита, лишь вместо отсчётов по лимбу прочерчивают линии на планшете вдоль линейки кипрегеля после наведения на точку предмета при обоих положениях вертикального круга. Условие будет выполнено, если прочерченные линии совпадают или взаимно параллельны. При невыполнении условия у современных кипрегелей перемещают сетку-призму, что делают только в мастерской.

3. Горизонтальная ось кипрегеля должна быть параллельна нижней плоскости линейки. Это условие проверяют двумя способами так же, как третье условие теодолита. В современных кипрегелях выполнение этого условия обеспечивается заводом. Выполнение второго и третьего условий кипрегеля очень важно. Невыполнение их ведет к смещению направлений, прочерчиваемых на планшете.

4. Вертикальная нить сетки должна быть перпендикулярной к горизонтальной оси кипрегеля. Эта проверка производится двумя способами точно так же, как четвертая проверка теодолита. У современных кипрегелей исправление производится регулировкой сетки-призмы. К кипрегелю предъявляется дополнительное условие.

5. Коллимационная плоскость зрительной трубы должна проходить через скошенный край линейки или быть ему параллельной. Для поверки наводят трубу на удаленный, но хорошо видимый невооруженным глазом предмет и у концов скошенного края линейки ставят отвесно две иглы. Плоскость, проходящая через иглы, должна проходить через наблюдаемый в трубу предмет. Если этого не оказывается, то поворачивают планшет так, чтобы эта плоскость проходила через наблюдаемый предмет.

Теперь, предварительно ослабив винты, прикрепляющие колонку к линейке кипрегеля, поворачивают колонку около вертикальной оси так, чтобы визирная ось трубы проходила через наблюдаемый предмет. У многих кипрегелей колонку повернуть невозможно и условие пятое остается невыполненным. Однако это не мешает работе при любом положении вертикального круга, так как все линии на планшете будут повернуты относительно горизонтальных проложений соответствующих линий местности на один и тот же угол, что отразится лишь на показании магнитной стрелки при ориентировке планшета по буссоли.