**14 дәріс**

**Тақырып: Топографиялық түсірістердің басқа да түрлері.**

*14.1 Ірі масштабты жоспар құру үшін жер бетін нивелирлеу жұмыстары.*

*14.2 Буссольдық түсіріс.*

*14.3 Көз мөлшерімен түсіріс.*

**4.1** **Ірі масштабты жоспар құру үшін жер бетін нивелирлеу жұмыстары.**

Жергілікті жердің бетін нивелирлеу қима биіктігі көп емес жер бедерін бейнелеу үшін қолданады. Нивелирлеу тәсілін таңдау түсірілетін аумақтың сипатына және жұмыстардың мақсатына байланысты болады.

Жазықты жергілікті жерде *параллельдік сызықтар тәсілі* қолданылады. Бұл тәсілдің мәні жер бедерінің сипатты сызықтары бойынша көлденеңдер (поперечник) болатын теодолиттік және нивелирлік жүрістерді жүргізуден тұрады.

Жер бедері пішіндері айқындалмайтын ашық учаскелерде *квадраттар бойынша жер бетін нивелирлеу* тәсілі қолданылады. Жергілікті жердегі квадраттар қабырғаларының ұзындығы түсірілетін аумақтың жер бедерінің сипатына, түсірістің мақсатына, қима биіктігіне және учаскенің көлеміне байланысты 10 метрден 100 метрге дейін болады. Квадраттар желісін құрастыру 14.1 суретте көрсетілген. АВ1 негізгі сызықты таңдайды, В1 нүктесінде қазық қағылады. Теодолиттің көмегімен В1АD1 тік бұрыш құрастырылады. D1 нүктесінде қазық орнатылады, кейін А нүктесінен бағыттар бойынша өлшеуіш-лентамен алдын белгіленген қашықтық бойынша квадраттардың қабырғалары түсіріледі. Берілген нүктелерді қазықтармен бекітеді. А нүктесінде қазық орнатылып теодолитті В нүктесіне көшіріледі. Мұнда АВС тік бұрыш құрастырылады. ВС қабырғасында квадраттардың қабырғалары бекітіледі, жарма (способ створов) тәсілімен квадраттардың ішкі бұрыштарын анықтап қазықтарымен бекітеді. Квадраттарды орнату жұмыстарымен қатар ситуацияны түсіру жұмыстары параллель жүргізіледі. Учаскенің көлемі үлкен болғанда нивелирлеу үшін горизонтальдық шеңбері бар нивелирді қолдануға болады.

Квадраттарды нивелирлеу суреттегідей бір және бірнеше станциядан түсіруге болады. Бірнеше станциядан түсірілген нүктелерді байланыстырушы нүктелер деп атайды.

Квадраттар сызбасы мұндай нивелирлеудің журналы болып табылады, мұнда квадраттардың шыңдарында рейкалар бойынша алынған шамалары жазылады (14.2 сурет). Байланыстырушы нүктелер тұйықталған нивелирлік полигонды қалыптастырады, оның шектеуші қателігін мынадай формуласымен анықтайды:

Fh = 30 (мм).

Байланыстырушы нүктелердің биіктіктерін есептеп шығарады, алдымен ең жақын орналасқан нивелирлік белгісі арқылы бір нүктенеің биіктігін анықтайды.

Аралық нүктелердің биіктіктерін аспаптың горизонты арқылы анықтайды, яғни байланыстырушы нүктенің биіктік белгісіне осы нүктеде орналасқан рейкасы бойынша есепті қосу арқылы аспаптың горизонтын есептеп шығарады. Пайда болған нәтижелерді, ситуациясы түсірілген берілген масштабтағы квадраттар планында сәйкес келетін шыңдарында жазылады. Квадраттар қабырғалары жер бедерінің берілген биіктік қимасы бойынша интерполяция жасап шығады, сөйтіп горизонталь сызықтарын жүргізеді (14.3 сурет).

**14.2 Буссольдық түсіріс.**

Аз қоныстанған және ормандалған аумақтарда әртүрлі ғылыми зерттеулер үшін буссольдық түсіріс қолданылады. Мұндай түсірісті жартылай құралдық деп атайды, себебі мұндай түсірісте қол буссолі және жер өлшейтін ленталар (рулетка) пайдаланады. Буссоль жергілікті нысандарға қарай бағыттардың магниттік азимуттарын өлшеу үшін қажет. Мұндай өлшеу жұмыстары үшін Стефанның буссолі өте қолайлы (сурет 14.4). (суретте 1 және 3 алидаданың үстінде бекітілген жиналатын диоптрлар, 4 – верньер, 5 – лимб, 2 – румбтар шкаласы, 6 – втулка, оны қолға ұстауға болады немесе қаданың үстіне кигізіледі.

Для проведения буссоли в рабочее положение открепляют арретир и дают остановиться магнитной стрелке, затем совмещают с ее концами нулевой диаметр кольца румбов. Измерения удобно начинать с нулевого отсчета по лимбу, тогда процесс измерения сводится к визированию на местный предмет сквозь щель диоптра 3 нитью диоптра 1 и снятия отсчетов по верньерам. Перед началом работ буссоль проверяют и при необходимости юстируют.

Буссольную съемку начинают с построения обоснования в виде буссольного полигона или хода, с точек которого производится съемка. В процессе рекогносцировки подлежащего съемке участка намечают точки полигона. Точки выбирают так, чтобы соединяющие их линии проходили приблизительно по границам снимаемого участка. Точки хода закрепляют колышками и вехами для обеспечения взаимной видимости концов линии.

Магнитные азимуты и длины линий полигона измеряют в прямом и обратном направлениях, результаты записывают в журнале. Одновременно с измерением линий азимутов с точек и линий полигона ведут съемку местных предметов. С точек полигона съемку проводят способом азимутальных засечек (основной метод), а с линий полигона (в процессе измерения длин линий) – способом перпендикуляров. При съемке составляют абрис со схематическим изображением местных предметов, с подписью измеренных расстояний и магнитных азимутов.

Для составления плана буссольной съемки наносят точки обоснования (точки полигона) по магнитным румбам и длинам линий в масштабе плана.

Наименьшая погрешность построения полигона достигается следующим образом. Посредине листа прочерчивают вертикальную линию, принимаемую за направление магнитного меридиана. Намечают положение точки 1 (рисунок 14.5) таким образом, чтобы весь полигон разместился посередине листа (для этого целесообразно построить предварительную схему полигона в заданном масштабе). Для прочерчивания направления стороны 1 – 2 в средней части вертикальной линии намечают точку О, прикладывают к линии транспортир так, чтобы его центр совместился с точкой О, поворачивают транспортир вокруг точки О до тех пор, пока отсчет по его дуге, соответствующий величине откладываемого румба, не совместится с вертикальной линией. С помощью линейки и передвигаемого по ней треугольника (из положения І' в положение ІІ') проводят карандашом направление к точке 1 (рисунок 14.5 І, ІІ).

На прочерченной линии откладывают в масштабе построения длину стороны 1 - 2, получают таким образом положение точки 2 (рисунок 14.5, ІІІ). Затем указанным способом наносят линии 2 - 3 (рисунок 14.5, IV и V) и все последующие стороны полигона.

Из-за погрешностей в проведении направлений и откладывании длин сторон возможно несовпадение начальной (точки 1) и конечной (точки 1') точек полигона. Величина несовпадения называется *графической невязкой*. Она считается допустимой, если ее длина в масштабе построения не превышает 1/200 - 1/300 периметра полигона. [Например, при построении полигона периметром 940 метров в масштабе 1:1000 графическая невязка составляет 2 мм. В указанном масштабе она равна 2 м: 1/200 периметра равна 4,7 м (940 м/200 = 4,7 м). Следовательно, полученная невязка не превышает допустимую].

Исправление положения точек полигона (распределение графической невязки) проводят способом *параллельных линий*. Для этого на прочерченной горизонтальной линии в произвольном масштабе откладывают стороны полигона (рисунок 14.6).

Из точки 1 восставляют перпендикуляр, равный по длине невязке в масштабе построения полигона, и прочерчивают прямую 1 - 1'. Из каждой точки, намеченной на прямой 1 - 1, восставляют перпендикуляры до пересечения с линией 1 - 1'. Их величины между прямыми 1 - 1 и 1 - 1' являются графическими поправками в положения соответствующих точек полигона на плане.

Чтобы исправить построенный полигон, через каждую его точку проводят линии, параллельные невязке 1 - 1'. Вдоль этих линий откладывают графические поправки в направлении, по которому следует сместить точку 1' до ее совпадения с точкой 1. После этого выполняют чистовое оформление построения (на рисунке 14.6 исправленный полигон дан утолщенной линией). Затем при помощи транспортира производится накладка на план элементов ситуации определенными азимутальными засечками. При этом нуль-пункт транспортира устанавливается в точку полигона, с которой производилась засечка, а ребро транспортира должно быть параллельно вертикальной линии, прочерченной посередине листа бумаги. Местные предметы, снятые способом перпендикуляров, наносят на план при помощи циркуля-измерителя и масштабной линейки, сообразуясь с данными абриса.

14.3 Глазомерная съемка.

*Глазомерной съемкой* называют упрощенную топографическую съемку для быстрого получения наглядного, но приближенного по точности плана участка местности. Такие планы составляются в процессе географических обследований местности, на которую отсутствуют карты, для составления плана организации работ на участке и для других целей. Навыки глазомерной съемки полезны для составления абриса участка (например, при тахеометрической съемке).

Глазомерная съемка может осуществляться по "скелету", составленному со старой или мелкомасштабной карты (например, по выкопировке с карты основных линий дорог, границ прямолинейных контуров) и на чистой основе.

Для глазомерной съемки необходимы компас, или малая буссоль, и трехгранная визирная линейка. Съемку выполняют на планшете-папке или листе фанеры (картона) размерами 30х40. Элементы ситуации изображают в условных знаках соответствующего масштаба.

В процессе подготовки к съемке необходимо: а) прикрепит компас в углу планшета-папки или листа фанеры, так, чтобы диаметр его лимба 0 - 180° был расположен параллельно одной из сторон листа бумаги, наклеенного на планшет; б) построить на планшете (в южной его части) масштаб шагов.

*Масштабом шагов* называют линейный масштаб, по которому на планшете откладывают расстояние, измеренное на местности шагами. Цену основания масштаба выражают не в метрах, а в шагах. Например, нужно построить масштаб шагов, соответствующий численному масштабу 1:5000. Для упрощения счета шаги считают парами. Пара шагов (п.ш.) человека среднего роста равна 1,5 метра. Приняв основание масштаба равными 50 п.ш., отыщем его метрическое выражение: 1,5х50 п.ш. = 75 метров. Следовательно, на плане масштаба 1:5000 основание масштаба шагов составит 1,5 см. Пользуются масштабом шагов аналогично линейному метрическому масштабу.

Для повышения точности съемки определяют цену деления пары шагов съемщика. Для этого на ровной местности при помощи рулетки отмеряют 100 м и по результатам многократного прохождения отмеренного отрезка вычисляют среднее значение личной пары шагов.

Глазомерную съемку начинают с рекогносцировки снимаемого участка, в процессе которой отмечают точки и линии обоснования съемки. Стараются намечать линии по дорогам, просекам, линиям связи, контурным линиям и другим элементам, а точки - по выдающимся ориентирам, которые служат отдельные деревья, кусты, столбы, перекрестки и др.

Съемку ведут в процессе обхода участка по намеченным во время рекогносцировки линиям, называемым *ходовыми*. Точки поворота ходовых линий играют роль съемочных точек или станций.

Положение первой станции намечают на планшете так, чтобы снимаемый участок удобно разместился на плане. Ходовую линию прочерчивают после более тщательного ориентирования планшета по компасу. Длину ходовой линии измеряют по прямой от станции к станции парами шагов. Расположенные на линии элементы ситуации наносят на план по результатам непосредственного промера, а находящиеся вблизи от нее снимают способом перпендикуляров.

Съемку на станции производят преимущественно полярным способом или способом кругового визирования. Работу начинают с ориентирования планшета, выполняемого по ходовым линиям, или при помощи компаса, затем приставляют визирную линейку скошенным краем к изображению станции на плане и визируют по верхнему ребру линейки на предмет. Расстояния до элементов ситуации, определяемые "на глаз" или парами шагов, откладывают по краю линейки циркулем-измерителем, пользуясь соответственно линейным метрическим или шаговым масштабами.

Выделяющиеся элементы ситуации (высоковольтные столбы, башни, пункты триангуляции) снимают с двух-трех станции прямой угловой засечкой. Элементы ситуации могут быть нанесены на план также обратной засечкой.

При глазомерной съемке наносят *способом заметок* (условного изображения) элементы рельефа, имеющие значения ориентиров. Например, вершину изображают одной горизонталью, обрисовывающей ее форму, тальвег и водораздел - линиями, показывающими их направление в натуре, седловину - пунктиром, и т.д.

Обход участка заканчивают в исходной точке. При определении направления последней ходовой линии и прочерчивании ее на планшете может быть графическое насовпадение первой станции, нанесенной до и после обхода, которое называют *невязкой хода*. Если невязка не превышает 1:50 длины хода, ею пренеберегают. Еслит невязка больше 1:50, вводят поправки в положение станций на планшете способом параллельных линий.

Снятые с соответствующих станций местные предметы также смещают по параллельным линиям, но "на глаз". На рисунке 14.7 представлен рабочий планшет глазомерной съемки.