

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ВИДЫ, КОНСТРУКЦИЯ И ЗАКЛАДКА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗНАКОВ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ

Цель упражнения – изучить классификацию, конструкцию и условия закладки геодезических знаков при топографо-геодезических изысканиях.

Основные задачи.

1. Рассмотреть виды и классификацию геодезических знаков, используемых при изысканиях.
2. Вычертить схемы плановых и высотных геодезических знаков с выполнением дополнительной проекции (вид сверху), изучить их конструкцию.
3. Освоить основные правила закладки и использования геодезических знаков в полевых условиях.

Исходные данные и оборудование: схемы геодезических знаков на плакатах, лекционный материал, литература [1, 6, 12, 14].

Теоретическая часть.

Геодезический знак – это сооружение или устройство, обозначающее положение геодезического пункта на местности.

Геодезическим пунктом называется условная точка, положение которой в известной системе координат определено геодезическими методами и закреплено на местности соответствующим геодезическим знаком.

Геодезические знаки классифицируют по следующим признакам:

- а) по назначению – плановые, высотные, планово-высотные;
- б) по классу точности – пункты государственной геодезической сети, пункты сети сгущения, пункты сети съёмочного обоснования;
- в) по времени использования – долговременные (постоянные), временные;
- г) по характеру расположения на местности – грунтовые, стенные, на крышах зданий.

Пункты плановой геодезической опоры (всех классов и разрядов) закреплены на местности *центрами пунктов* триангуляции, полигонометрии, трилатерации соответствующих классов и наружными знаками над ними. Назначение центра – обеспечить длительную сохранность и неизменность положения закрепленного пункта.

Непосредственно центром пункта является *отверстие* диаметром 2 мм в его металлической марке.

Конструкции некоторых центров пунктов для условий сезонного промерзания грунта приведены на рис. 2.1.

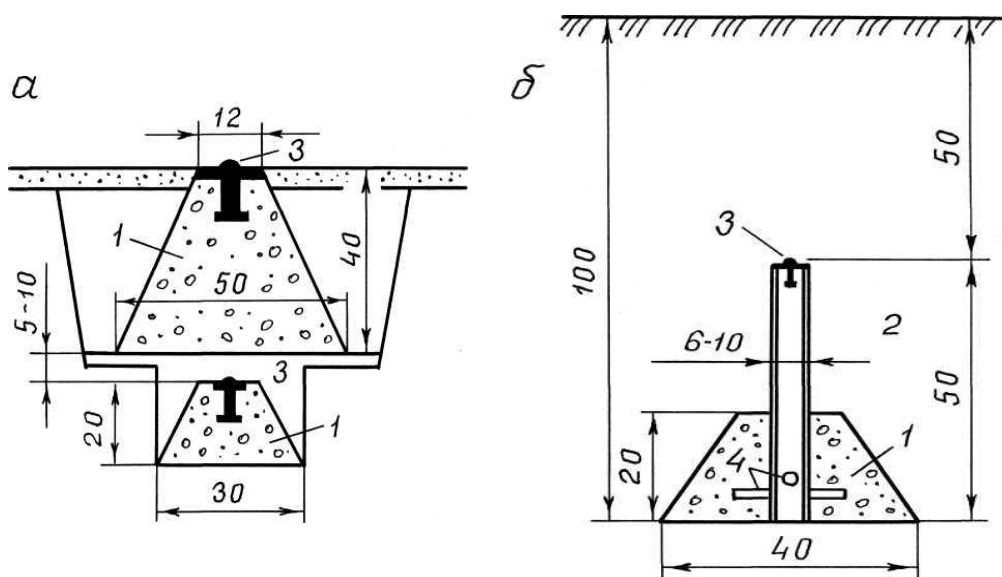


Рис. 2.1. Центры пунктов триангуляции, полигонометрии, трилатерации 1 и 2 разрядов и полигонометрии 4 класса: а – тип 5 г.р.; б – тип 6 г.р.; 1 – бетонные монолиты в виде усеченной четырехгранной пирамиды; 2 – металлическая или асбестоцементная труба; 3 – марки центров; 4 – металлические стержни.

Размеры даны в см.

Наружные знаки пунктов государственной геодезической сети выполнены в виде пирамид и сигналов (рис. 2.2).

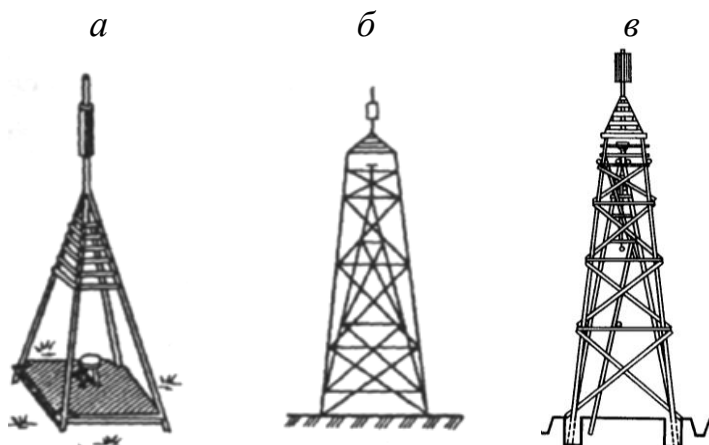


Рис. 2.2. Возможные конструкции наружных геодезических знаков: а – пирамида; б – простой сигнал; в – сложный сигнал

На пунктах, создаваемых для обоснования топографических съемок, применяются металлические пирамиды-штативы со съемными визирными целями. Визирные цели должны быть *малофазными* с высотой визирного цилиндра 0,50 и диаметром 0,25 м. Малофазная цилиндрическая поверхность создается краями радиально расположенных планок, прикрепленных к дискам. Расстояние от приборного стока до нижнего диска цилиндра должно быть не менее 0,8 м.

Наружные знаки должны быть устойчивыми, прочными и симметричными относительно вертикальной оси. Уклонение проекций центров визирного цилиндра и столика для прибора от центра пункта, как правило, не более 5 см.

На застроенной территории пункты геодезической опоры закрепляются в устойчивых элементах зданий. Центры пунктов закрепляются марками, заложенными в тур или верхнее перекрытие. На знаках, установленных на крышах зданий, элементы приведения, как правило, должны быть сведены к нулю.

На незастроенной открытой территории у каждого пункта плановой опорной сети на расстоянии 0,5...1,0 км устанавливаются *ориентирные пункты* (по два у пунктов 1...4-го классов и по одному у пунктов сгущения). В закрытой (лесной) местности это расстояние уменьшается до 250 м. Ориентирные пункты закрепляются на местности по типу грунтовых центров (рис. 2.1,б) с наружным опознавательным столбом.

Пунктами высотной геодезической опоры являются *реперы* (фундаментальные – I, II классы; простые – всех классов нивелирования). Простые реперы делятся на грунтовые и стенные.

Конструкции грунтовых реперов различны, но каждая из них должна обеспечивать долговременную устойчивость знака, в том числе от выпучивания при замерзании и оттаивании грунта.

Пунктами высотной геодезической опоры служат также центры пунктов государственной плановой геосети, верхние марки которых пронивелированы по 4-му классу.

Для необходимого сгущения государственной геодезической сети, создания и закрепления на объекте сети съемочного обоснования выполняют закладку грунтовых реперов 4-го класса, постоянных строительных реперов, стенных знаков, закладных точек и ориентирных пунктов. Места, выбираемые для установки этих знаков, должны обеспечивать их долговременную сохранность, неизменяемость положения, быстрое отыскание в натуре и удобство последующего пользования ими.

Наружное оформление грунтового репера состоит из опознавательного знака с металлической охранной плитой, обращенной в сторону репера.

Техническое нивелирование закрепляется постоянными *строительными реперами* и пунктами съемочной сети долговременной сохранности. Постоянный строительный репер представляет собой железобетонный пилон или металлическую трубу длиной 200 см с заделанной сверху маркой и бетонным якорем в виде усеченной пирамиды. Основание якоря должно быть

на 50 см ниже границы наибольшего промерзания грунта и находиться на глубине не менее 180 см от поверхности. Схема закладки постоянного строительного репера и его окопки показана на рис. 2.3.

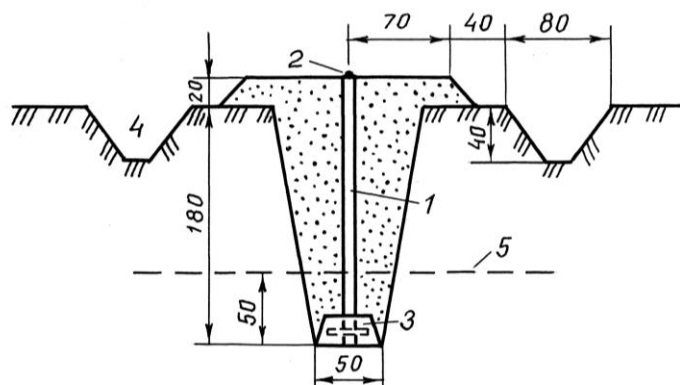


Рис. 2.3. Постоянный строительный репер:

1 – металлическая труба; 2 – марка репера; 3 – бетонный якорь; 4 – канава окопки в виде квадрата; 5 – граница наибольшего промерзания грунта. Размеры даны в см.

Стенные реперы закладываются в стены и цоколи прочных каменных, кирпичных, бетонных зданий и сооружений, построенных за несколько лет до установки знаков, на высоте 0,3...1,2 м от поверхности земли (рис.2.4).

Для закладки стенного чугунного репера (рис.2.4,а) в стене или цоколе, устое моста или другого сооружения выбирают соответствующее углубление на необходимую величину, а стенку вокруг него штукатурят оставшимся раствором. Стенной знак другого типа (рис.2.4,б) представляет собой металлический стакан, который выстрелом из строительного пистолета СМП-3М крепят дюбель-гвоздем к стене (цоколю) здания или сооружения.

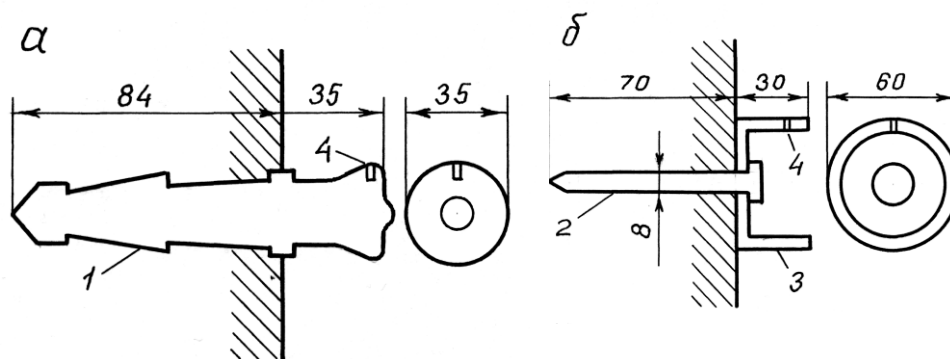


Рис. 2.4. Стенные геодезические знаки пунктов полигонометрии 2–4 классов:

1 – чугунный репер; 2 – дюбель-гвоздь; 3 – стальной стакан; 4 – отверстие для визирного приспособления. Размеры даны в мм

Указанные стенные знаки являются также пунктами полигонометрии, центрами которых служат отверстия диаметром 2 мм.

Стенные реперы должны нивелироваться не раньше, чем через сутки, а постоянные грунтовые – не ранее 2–3 суток после их закладки.

Пункты сетей съемочного обоснования закрепляются на местности знаками, обеспечивающими их долговременную сохранность (рис.2.5), и временными знаками, с расчетом на сохранность точек на время съемочных работ.

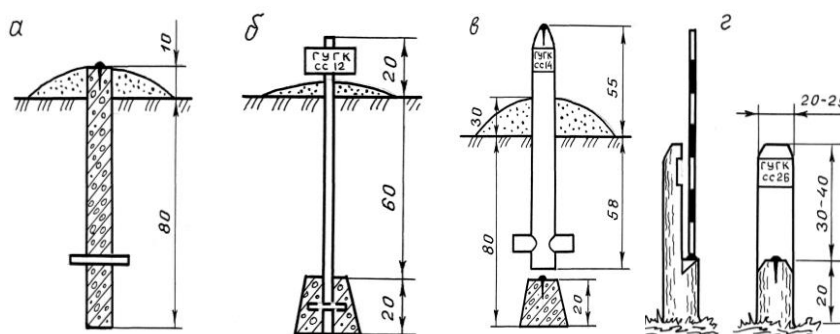


Рис. 2.5. Знаки долговременного закрепления пунктов съемочных сетей

В качестве знаков долговременного типа могут применяться: бетонный пилон размерами 12×12×90 см с заделанными в верхней части коваными гвоздями (рис.2.4,а); металлическая труба диаметром 3–6 см (отрезки рельса или уголка) длиной 100 см с бетонным якорем в виде усеченной пирамиды (рис.2.5,б); деревянный столб диаметром не менее 15 см с крестовиной, установленной на бетонный монолит с заделанным вверху гвоздем (рис.2.5,в); в лесной местности – пень свежесрубленного хвойного дерева диаметром в верхней части не менее 25 см с вырезом для надписи, полочкой и забитым кованым гвоздем (рис.2.5,г).

Знаки долговременного типа окапываются канавами в виде квадрата со стороной 1,5 м; над центром насыпается курган высотой не менее 0,1 м.

Временными знаками при съемочном обосновании могут служить деревянные колья диаметром 5-8 см, столбы или металлические трубы (уголковая сталь), забитые в грунт на 0,4–0,6 м, с установленными рядом «сторожками».

Временные знаки окапываются круглой канавой диаметром 0,8 м. Центр временного знака обозначается гвоздем, вбитым в верхний срез кола (столба), или насечкой на металле или камне.

В качестве временных знаков можно также использовать устойчивые местные предметы и сооружения: пни, деревья, большие валуны, километровые столбы, бетонные устья коллекторов и т.п.

При разбивке пикетажа для нивелирования на каждом пикете забиваются два колышка диаметром 3–5 см; «точка» (вровень с поверхностью земли для установки рейки) и «сторожок» (выступающий на 20 см над поверхностью в 5–10 см сзади «точки»). Глубина их забивки на минеральных почвах – не

менее 20–25 см. На торфяниках глубина забивки «точки» – до минерального грунта (но не менее 50 см); «сторожка» – 50–100 см.

На постоянных знаках масляной краской, а на временных – пикетажным карандашом пишут: сокращенное название организации, проводящей работы; номер закрепленного пункта (точки) и год установки знака. Столбы и сторожки устанавливаются надписью вперед по ходу.

На все заложенные центры пунктов и реперы составляется карточка по установленной форме (*кроки*) с приложением фотоснимка места закладки. Постройка постоянных геодезических знаков оформляется соответствующим актом.

Порядок выполнения.

С использованием приведенного выше материала и указанной литературы дается краткое описание основных видов геодезических знаков, используемых при изысканиях.

Для изучения конструкции геодезических знаков согласно рассмотренной выше классификации следует вычертить их схемы, используя рис. 2.1–2.5 и литературу [1, 6, 12, 14]. При этом на схемах необходимо самостоятельно выполнить дополнительную (вертикальную) проекцию знаков – вид сверху.

На схемах указываются конструктивные элементы знаков и дается краткое описание основных правил закладки и использования геодезических знаков в условиях полевых изыскательских работ.

Контрольные вопросы

1. По каким критериям классифицируют геодезические знаки?
2. Как называются высотные и плановые геодезические знаки?
3. Что является центром пункта геодезического знака и как им пользуются?
4. Как выполняется плановая и высотная привязка к стенному геодезическому знаку?
5. В чем основное правило закладки грунтового геодезического знака?