



LARANA, INC.

**Лекция № 3.
Геодезические
работы при
переносе проекта на
поверхность**

ИМАНСАКИПОВА Б.Б.

Для съемки проекта здания или сооружения на поверхность выполняют геодезические подготовительные работы. Она заключается в создании свайных чертежей, соединяющих основные оси с геодезическими соединениями. Материалы, необходимые для свайных работ, могут быть графическими, аналитическими или получены из комбинации нескольких методов (графоаналитических). Графический метод. Графический метод чаще всего используется в том случае, если построенное здание или сооружения не имеют связи с предыдущими постройками. В этом методе все основные вопросы решаются графически по плану. Координаты отдельных точек или углов здания и сооружения определяются с помощью планарного компаса, транспортира и масштабной линейки. Точность получения координат точек с разных планов мачты будет иметь большое влияние на точность свайки здания, которое планируется построить на земле. По мере того, как масштаб плана становится больше, точность обнаружения кордины увеличивается. Используя величину координат, полученную графически от плана, вычисляют длину и дирекционный угол отдельных линий, производя обратную геодезическую задачу. Координаты точек

Определяется методом, показанным на рисунке 1, т. е.

$$X_A = 100 + sp; Y_A = 100 + se, (1)$$

длину величин sp , se снимают с плана в зависимости от масштаба по указанной схеме.

Далее вычитание погрешности, вызванной изгибом бумаги, измеряют отрезки pa и ed , опять же (это измерение является полным использованием координатного квадрата), чтобы получить координаты точки A

$$X = 100 + 100 ; Y = 100 + 100 . (2)$$

$$A_{cn} + pa \quad A_{ce} + ed$$

Аналитический метод. Аналитический метод проектирования является наиболее точным, т. е. здесь проектные передачи вычисляются математическим способом. Координаты отдельных опорных точек (углы здания и сооружения, пересечение межкомнатных дорог, коммуникаций) определяются геодезическим соединением, на поверхности Земли с помощью инструмента. Аналитически проект может быть разбит на каждую часть и нанесен на поверхность отдельно, независимо друг от друга. В графическом методе видно, что преимущества аналитического метода оптимальны при нанесении на поверхность конструкций инженерных сетей на узких землях, поверхностях дорог. Для выполнения работ, указанных в графическом методе, потребовался бы план конструкций надстроечных инженерных сетей, крупностью в масштабе 1: 500. Использование аналитического метода очень эффективно, если на строительной площадке создана геодезическая сетка. При этом способе продольные и горизонтальные оси зданий и сооружений свариваются в геодезическую сетку, при этом сумма отрезков по осям дает длину квадратной или прямоугольной прямоугольной стенки.

Графоаналитический метод. В графоаналитическом методе некоторые исходные передачи проекта определяются графическим путем из топографического плана, а остальные - аналитическим путем. Графоаналитический метод часто используется при сборке генерального плана реконструируемого или модифицируемого производства. Здесь уже существующие здания и сооружения соединяются с новыми строениями аналитическим методом. Здесь с использованием геодезической основы определяют координаты углов существующего здания, колодцев инженерных узлов, пересечений межэтажных дорог и др.

Геодезические подготовительные работы завершаются составлением схемы свайки, где указываются: соединения геодезических оснований, опорные точки и основные оси зданий и сооружений, аналитические передачи угловых и линейных измерений, фасады зданий по осям, эскизные чертежи и др.

Методы геодезических свайных работ

Для высадки проектов зданий и сооружений на поверхность Земли учитываются материалы геодезических подготовительных работ с первичной передачей. Полевыми работами здесь считаются: точечные съемки знаковых точек, линий и кривых, прямых линий, углов, величин высот и плоскостей на поверхности земли. Это зависит от расположения геодезических опорных соединений на строительной площадке, формы здания и сооружения, требований к точности выполнения поставленных геодезических работ, имеющихся приборов, оборудования и т.д. На практике используются следующие методы: полярные и прямоугольные координаты, угловые, линейные и параллельные методы линейного контроля.

Метод полярных координат. Метод полярных координат чаще всего применяется на строительных площадках, не обеспеченных строительной сеткой, при условии, что соединения опорной сетки близки к строительству, т. е. с этого же соединения возможно проведение измерений для съемки знаковых точек или строительных элементов (рис.2).

Полярный метод широко используется в городском строительстве, когда измерительные работы должны определять места знаковых точек внутриквартальных дорог.

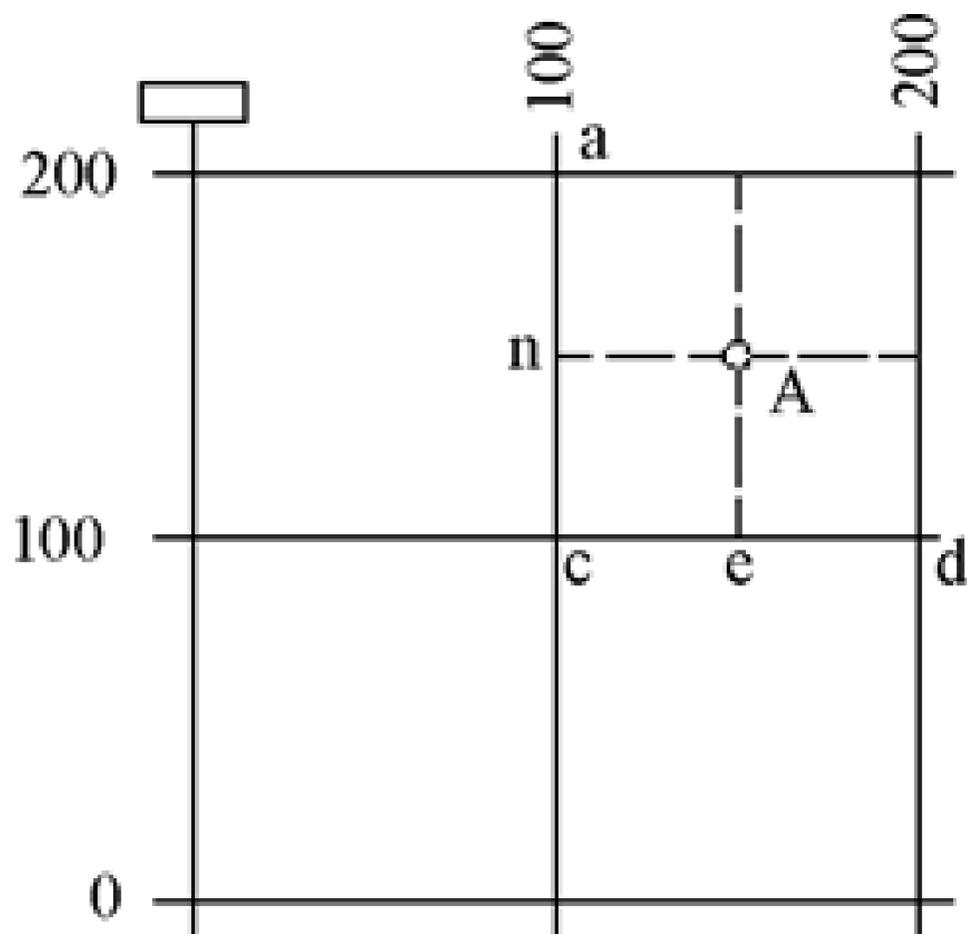


Рисунок 1. Схема определения координат точек

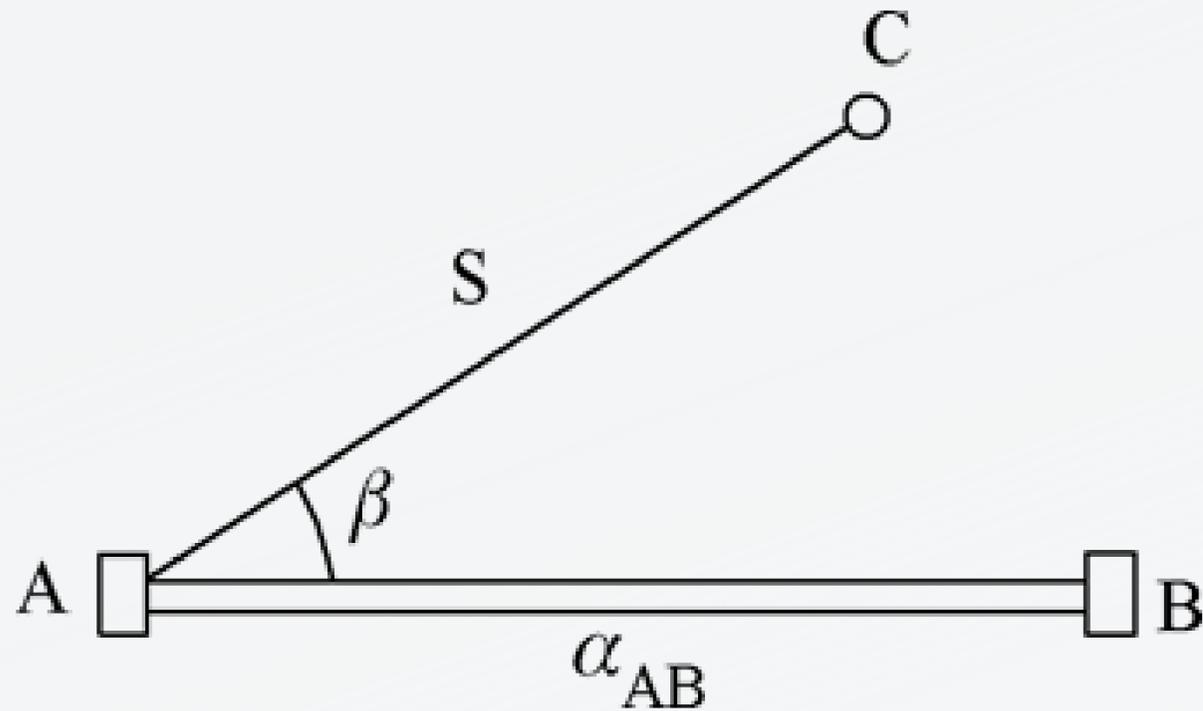


Рисунок 2. Схема полярного метода

Допустим, точку с конструкции нужно вывести из проекта на поверхность Земли, координаты которой ХС и УС берутся из проекта. Вблизи сооружения видны точки А и В полигонометрического хода. Чтобы решить задачу, нам нужно знать угол β и расстояние S, и это определяется формулой с выводом обратной геодезической задачи на передачу.

Чтобы найти положение точки С на поверхности Земли, теодолит устанавливают в точку А и ориентируют Лимб по линии АВ, отпускают Лимб и направляют бинокль в точку В, фиксируют Лимб. Далее, освобождая алидаду, поворачивают бинокль на величину угла β . Если мы измерим расстояние S в этом направлении, мы найдем положение точки С.

Точность свайки точки С полярным методом зависит от точного построения точек А и В, которые являются начальными, и правильного измерения и построения угла β , расстояния S. Даже небольшая ошибка в точках а и В исходных передачах сильно влияет на точность работы сваи;

Среднеквадратичная ошибка привязки точки С вычисляется в формула:

$$m_c = \sqrt{m_s^2 + \beta}$$

где m_s -ошибка измерения отрезка S ;

$M\beta$ -погрешность измерения угла β .

Если мы дадим погрешность углового измерения в линейном измерении,

тогда формулу (154) можно выразить как

где $\rho = 206\,265//$, т. е. угловая ошибка γ , ошибка $m\beta$.

$$\sqrt{m_s^2 + \left(\frac{S}{\rho} m_\beta\right)^2}$$

Метод вертикальных координат. Метод вертикальных координат используется на строительной площадке со строительной сеткой. Здесь координаты всех знаковых точек, та же строительная сетка даны в системе координат. В этом методе нет необходимости вычислять дирекционный угол, расстояние, чтобы вывести проектные точки на поверхность, потому что на поверхности Земли прямые углы равны, а расстояние определяется как разность координат X и y осей строительной сетки.

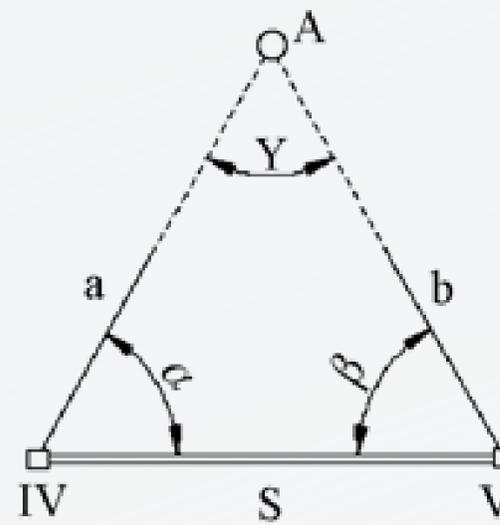
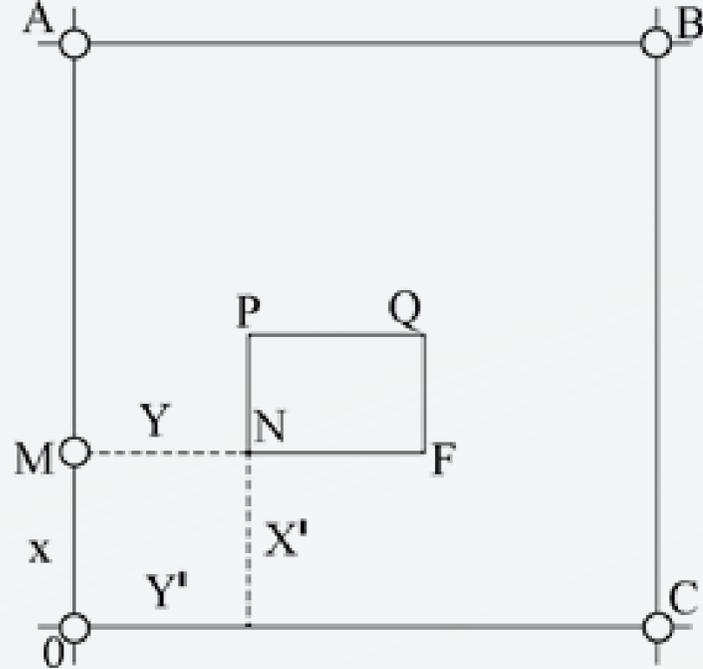


Рисунок 3. Прямоугольные координаты рис. 4. Метод вертикального угла пересечение

Допустим, строительная сетка-внутри квадрата ОВС (рис.3) Необходимо сварить оси здания, где координаты прямоугольников здания NPQF даны в проекте. Чтобы опустить угол N одного угла здания, например, на поверхность Земли, о рисует отрезок плоского $OM = x$ от опорного соединения, далее фиксирует точку M в ряду OA, в этой точке рисует перпендикуляр $MN = y$ и фиксирует точку N. Аналогичная основная продольная ось привязывает точку F, лежащую над ней.

Тщательно измерьте длину отрезка NF и сравните ее с проектной величиной. Отрезок NF считается базисным расстоянием, и с этого отрезка свариваются прутки во всех частях здания. Проверка правильности свайности угловых точек осуществляется измерением расстояния пополнения до стенок строительной сетки. В результате таких проверок Каждое расстояние измеряется и проверяется дважды. Например, определение местоположения точки N во второй раз вычисляется с помощью координат $X/$ и $y/$ (см. рис.3).

Основными источниками ошибок при свайных работах методом прямоугольных координат являются: измерение абсцисс x и ординат y , а также ошибки построения прямоугольника на поверхности земли. Другие ошибки: крепление, центрирование исходных опорных соединений (точная установка инструмента, рейки над точкой) и редукция не сильно влияют на результат свай, поэтому их можно не учитывать. Следовательно, точность свай точки можно выразить формулой, как показано ниже

$$m = \sqrt{\left(\frac{m_s}{S}\right)^2 (x^2 + y^2) + \left(\frac{m_p}{\rho}\right)^2 y^2}$$

Метод вертикального углового пересечения. В случае невозможности непосредственного измерения на измерительной площадке применяется метод вертикального углового пересечения в обход местной плотины или в случае, когда точки обнаружения находятся не на одном уровне, а на значительном расстоянии от соединений опорных решеток. Такая ситуация возникает при строительстве мостовых и гидротехнических сооружений. Суть этого метода заключается в том, что положение точки A определяется построением углов a и b из направлений IV и $V - IV$ по порядку на поверхности Земли (рис.69). в месте пересечения направлений a и b находим место точки A , которую ищем. вычисляет значения углов a и b , используя координаты опорных точек $IV-V$.

Точность свайной работы этим методом зависит от точности измерения базисной текущей S , построения углов a и B .

С учетом ошибок расположения исходных соединений $IV-V$ погрешность метода пересечения прямых углов M вычисляется по формуле

$$\frac{m_{\beta}}{n \sin(\alpha \pm R)}$$

Метод линейных пересечений (рис.107). При проектировании метода линейного сложения точка С, расстояние от соединений опорных решеток А и В не превышает длины измерительной ленты, а также величина углов α и β не менее 40°, не более 140°.

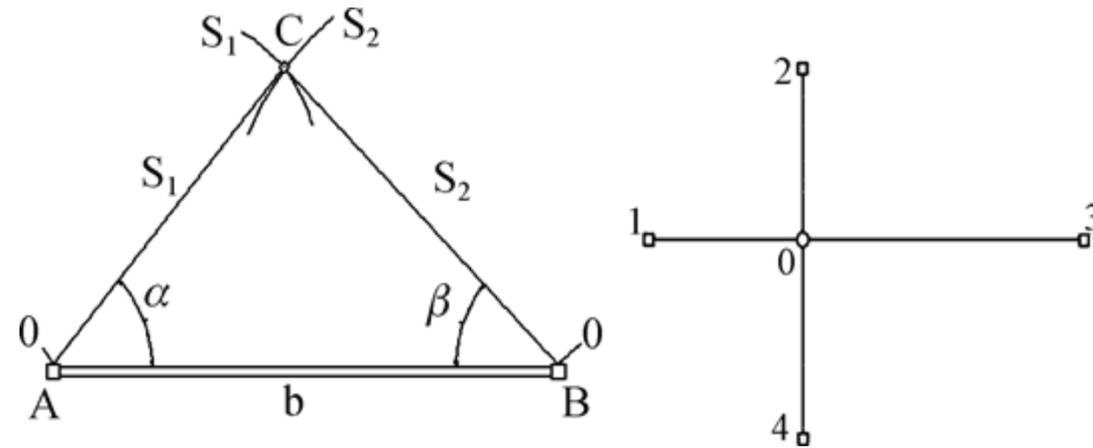


Рисунок 107. Линейное пересечение рис. 108. Схема последовательных линий

Вычисляя длины стен по их предварительным координатам, два измерителя длины удерживают ленту над точками А и В с точным выравниванием нулевых штрихов. Измерительные ленты растягивают так, чтобы они пересекались в точках S1, S2, и фиксируют точку их пересечения колышком. Точку С, полученную в результате линейного пересечения, следует проверить на третьем опорном соединении, где погрешность сторон треугольника не должна превышать 1-2 см. В обратном случае повторяет определение положения точки С.

Точность сваи методом линейного пересечения оценивается по формуле:

$$\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{\rho(\rho - S_1)(\rho - S_2)(\rho - b)}}$$

**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**

