

ТЕМА 3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОМ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

ЛЕКЦИЯ 4. ПЕРЕНЕСЕНИЕ ПРОЕКТОВ НА МЕСТНОСТЬ

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal, light blue, white) extending from the right side of the slide.

Рекомендуемая литература:

- 1. Неумывакин, Ю.К. Земельно-кадастровые геодезические работы: Учеб. / Ю.К. Неумывакин, Перский М.И. – М.: КолосС, 2008.-183 с.**
- 2. Маслов, А.В., Юнусов А.Г., Горохов Г.И. Геодезические работы при землеустройстве /А.В. Маслов, А.Г. Юнусов, Г.И. Горохов. – 2 изд. переаб. и доп. – М.: Недра, 1990.– 215 с.**
- 3. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ: Справ. пособие. – М.: Картгеоцентр – Геодезиздат, 1996.**
- 4. Хаметов, Т. И. Геодезическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений/ Т. И.Хаметов.- М.: Издательство АСВ, 2002 – 200 с.**
- 5. Гладкий В.И., Спиридонов В.А. Городской кадастр и его картографо-геодезическое обеспечение. – М.: Недра, 1992.**

1. Сущность и методы перенесения проектов на местность

2. Подготовка данных для перенесения проектов на местность

3. Составление рабочего (разбивочного) чертежа

4. Элементы геодезических разбивочных работ: построение на местности проектного угла и проектного расстояния

1. Сущность и методы перенесения проектов на местность

Перенесение проекта землеустройства на местности заключается **в проложении и закреплении на местности границ** участков, дорог и пр., которые спроектированы на плане.

Перенесение проекта на местность должно обеспечивать точность положения закрепляемых проектных точек на местности не меньшую, чем для ясно выраженных контуров.

Технически перенесение проекта на местность представляет действие, обратное съемке.

Следовательно, точность перенесения можно приравнять к точности съемки если:

1) перенесение проекта на местность производится по геодезическим данным (величинам углов и длинам линий), получаемым путем вычислений при проектировании аналитическим способом, то на точность, перенесенных на местность участков будут влиять только ошибки полевых измерений.

2) перенесение проекта на местность производится по данным, определяемым графически по плану, то на точность, перенесенных на местность участков, помимо ошибок полевых измерений, будут влиять и ошибки графического определения величин углов и длин линий по плану.

От перенесения проекта на местность как завершающей стадии землеустроительных работ в большей степени **зависит точность** расположения на местности участков, параллельность или перпендикулярность их сторон, **расхождение** действительных площадей участков на местности с **площадями**, указанными в экспликациях и др.

Три геодезических процесса:

- ✓ съемка
- ✓ проектирование
- ✓ перенесение проекта на местность

должны производиться по точности
согласованно.

Перенесение проекта на местность производится
следующими **методами:**

- - **способом промеров** длин линий лентой, рулеткой, светодальномером, электронным тахеометром от твердых точек ситуации
- - **инструментальным способом** – теодолитом с измерением длин линий светодальномером, оптическим дальномером, лентой, рулеткой, а также электронным тахеометром
- - **графическим способом** – мензулой

Целесообразность применения того или иного метода зависит от:

- 1) технических требований к параллельности и перпендикулярности сторон проектируемых участков
- 2) способа проектирования, который применялся при составлении проекта землеустройства

3) топографических условий местности
(ровная с ясно выраженным рельефом,
открытая, закрытая)

4) вида планово-картографического
материала, использованного при
проектировании (планы теодолитной,
аэрофотосъемки и др.)

Способ промеров применяется в открытой местности, когда точки поворота границы земельного участка находятся в створе опорных пунктов геодезической сети или бесспорно опознанных контурных точек, либо когда положение точек границы можно определить по перпендикуляру к этому створу

Инструментальный способ применяется при необходимости построения углов для получения направления от пункта геодезической сети, на точку поворота границы предоставленного земельного участка; проектные границы представляют ломаные линии, точки ситуации не могут служить надежной опорой для перенесения проекта

В случаях, когда границей предоставленного земельного участка является канал, канава, профилированная дорога, капитальное ограждение и другие твердые линейные контуры, то эти границы переносятся на местность путем отождествления картографического материала (архитектурного (строительного) проекта) с МЕСТНОСТЬЮ

Геодезические данные, необходимые для перенесения проекта, определяются в зависимости от способа проектирования.

После нанесения на проектный план всех проектных линий спроектированных объектов, необходимых для перенесения проекта составляют разбивочный чертеж.



2. Подготовка данных для перенесения проектов на местность

Перед перенесением проекта на местность производят подготовительные работы:

- осмотр местности
- установление методов перенесения проекта на местность
- сгущение пунктов геодезического обоснования
- определение величин промеров (проектных отрезков) и углов и подписи их на проектном плане
- составление разбивочного чертежа перенесения проекта

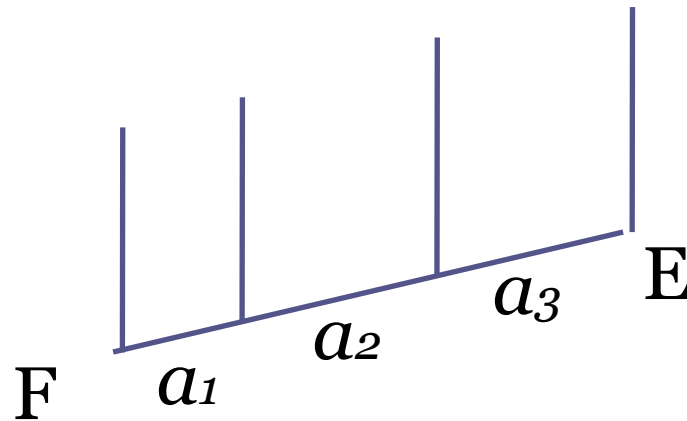
При осмотре местности проверяют наличие закрепленных пунктов геодезических сетей для перенесения проекта и устанавливают необходимость их сгущения.

Если в качестве опоры будут использованы контурные точки ситуации, то выборочно проверяют соответствие этих точек на плане и на местности, сличая контрольные промеры между ними.

Геодезическое обоснование **сгущают**, если между съемкой и перенесением проекта на местность прошел **большой промежуток времени**.

Получение необходимых **исходных угловых и линейных данных** путем проложения теодолитных ходов по границам массивов, в которых проектируются участки, **позволит быстрее и точнее составить технический проект, упростить составление разбивочного чертежа**.

Промеры (проектные отрезки), необходимые для перенесения проекта на местность – расстояние между опорными точками (пунктами геодезического обоснования) и проектными точками, а также углы между опорными и проектными линиями при аналитическом способе проектирования получают вычислением по результатам измерений на местности и по заданным (проектным) площадям. Записываются на схематических чертежах, откладываются (строятся) на проектном плане и служат контролем грубых ошибок при проектировании



Допускаемая невязка в сумме отрезков определится из условия:

$$a_1 + a_2 + a_3 - FE = 0$$

$$m^2_{a_1} + m^2_{a_2} + m^2_{a_3} + m^2_{FE} = m^2_f$$

Каждый из отрезков и линия FE
определяются с одинаковой ошибкой

$$m_f = m\sqrt{n+1}$$

где n – число отрезков (промеров).

С.к.о. определения расстояния измерителем
0,08 мм на плане, тогда

$$m_f = 0.16\sqrt{n+1}$$

Если длина FE получена измерением на местности или вычислена по координатам точек F и E , то невязка, помимо ошибок определения промеров a_i будет зависеть еще от ошибок нанесения точек F и E на план по координатам:

$$m_{FE} = \sqrt{\frac{m_F^2 + m_E^2}{2}}$$

Допустимую ошибку примем равной 0,36 мм, которая больше величины 0,16 мм примерно в $\sqrt{5}$

Допустимая невязка в сумме отрезков, определяемых фактически по плану:

$$m_f = 0.16\sqrt{n+5} \text{ мм}$$

Если длина FE получена из измерений на местности, то к величине допустимой невязки прибавляют величину поправки за деформацию бумаги.

Невязку в сумме отрезков распределяют
двумя способами:

1) поровну на каждый отрезок

2) пропорционально длинам отрезков (за деформацию бумаги в длину всей линии)

Когда **число отрезков больше четырех**, их длины лучше брать не каждую в отдельности, а сначала первого a_1 , потом первого и второго a_1+a_2 , далее $a_1+a_2+a_3$ и т.д. отрезков, **одновременно вводя в них поправку за деформацию бумаги.**

Полученную невязку (если она допустима)
распределяют с округлением до десятых
долей метра, а при М 1:25000 и мельче – до
целых метров

В длины проектных отрезков перед перенесением проекта на местность

вводят поправки:

- ✓ за перенесение линии с плоскости проекции Гаусса-Крюгера на местность
(всегда со знаком «-»)
- ✓ за наклон линии к горизонту (со знаком «+»)



3. Составление рабочего (разбивочного) чертежа

Разбивочный чертеж составляют только после нанесения на проектный план всех проектных линий спроектированных объектов и записей на нем всех отрезков (промеров) и углов, необходимых для перенесения проекта на местность

На разбивочный чертеж наносят:

- ❑ границу и номера точек поворота границы земельного участка
- ❑ точки поворота границы земельного участка, закрепляемые и ранее закрепленные межевыми знаками
- ❑ величины проектных углов и линий, которые нужно построить и отмерить на местности
- ❑ пункты геодезического обоснования, которые используются при перенесении проекта

- контуры ситуации, облегчающие нахождение на местности точек геодезического обоснования (служащие опорой для перенесения проекта)
- номера и названия полей и участков

На разбивочном чертеже **черной тушью** изображаются **существующие на местности** границы, контуры угодий, условные знаки и т.д. и относящиеся к существующим границам надписи геодезических данных

Красной тушью – все проектируемое.

Промеры на разбивочном чертеже записывают нарастающим итогом по ходу, начиная от одной опорной точки до следующей.

Продумывают маршрут движения при выполнении полевых работ и отмечают его указательными стрелками.

Новые (проектируемые) теодолитные ходы, вспомогательные магистральные линии и относящиеся к ним геодезические данные лучше показывать другим цветом (синим, фиолетовым)



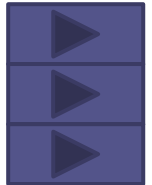
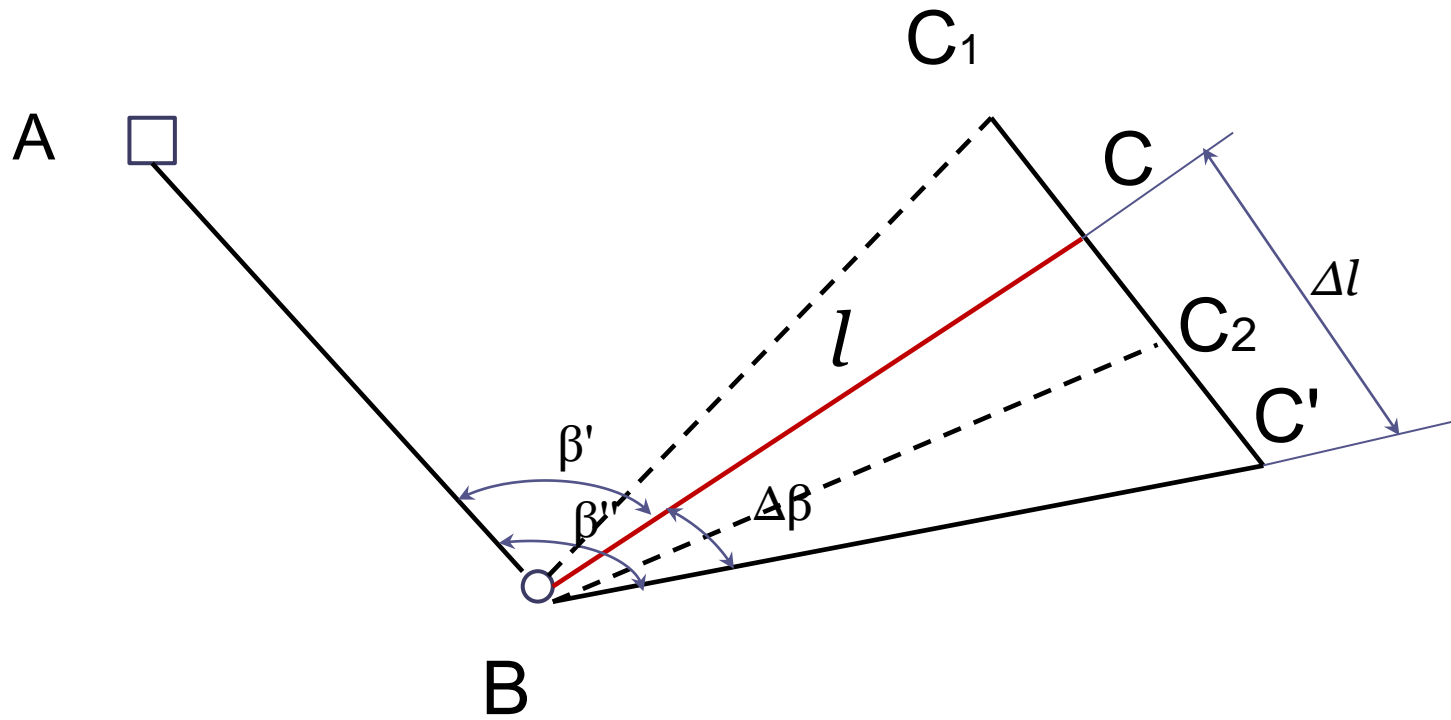
**4. Элементы геодезических
разбивочных работ:
построение на местности
проектного угла и проектного
расстояния**

Построение на местности проектного угла и проектной длины линии

Порядок выполнения работ:

- 1) Установив теодолит в точку B , наводят зрительную трубу на точку A и берут отсчет по лимбу горизонтального круга

2) прибавляют к этому отсчету проектный
угол β и, открепив алидаду,
устанавливают вычисленный отсчет.
Теперь визирная ось зрительной трубы
теодолита указывает искомое
направление



Это направление на соответствующем
проекту расстоянии фиксируют на
местности в точке C_1 .

Аналогичные действия выполняют при
другом круге теодолита и отмечают на
местности вторую точку C_2 .

Из положения двух точек берут среднее
(точка C на рисунке), принимая
угол ABC за проектный



Точность отложения разбивочных элементов приборами ниже, чем точность измерений с использованием этих приборов.

Если необходимо построить проектный угол с повышенной точностью, то поступают следующим образом:

Построенный на местности угол измеряют несколькими приемами и определяют его более точное значение β'' .

Число приемов и измерения угла можно определить по приближенной формуле:

$$n = \frac{\left(m_{\beta}'\right)^2}{m_{\beta}^2}$$

где m_{β}' - номинальная для данного
теодолита средняя квадратическая
ошибка измеренного угла

m_{β} - требуемая средняя квадратическая
ошибка отложения угла

Измерив построенный на местности угол,
вычисляют поправку

$$\Delta\beta = \beta' - \beta$$

которую необходимо ввести для
уточнения построенного угла

Зная проектное расстояние $BC=l$,
вычисляют линейную поправку $CC'=\Delta l$.

Из геометрии построений ([см. рис.](#))

следует, что

$$\Delta l = l \frac{\Delta\beta}{\rho}$$

где β и ρ выражены в секундах

Далее откладывают от точки C перпендикулярно к линии BC величину вычисленной поправки Δl и фиксируют точку C' . Угол ABC' и будет равен проектному углу с заданной точностью.

Для контроля угол ABC' измеряют.



Необходимая точность откладывания
линейной поправки (редукции) Δl может быть
подсчитана по формуле

$$m_{\Delta l} = l \frac{m_{\Delta \beta}}{\rho}$$

Для построения **проектной длины**
линии необходимо от исходной точки
отложить в заданном направлении
расстояние, горизонтальное
проложение которого равно проектному
значению

Поправки в линию **за компарирование, температуру и угол наклона местности** необходимо вводить непосредственно в процессе ее построения.

Для построения проектной длины линии используют **способ редукции.**

На местности от исходной точки A сначала откладывают и закрепляют приближенное значение проектного расстояния (точка B').

Это расстояние с необходимой точностью измеряют компарированными мерными приборами или точными дальномерами, учитывая все поправки.

Вычислив длину закрепленного отрезка, сравнивают его с проектным значением, находят линейную поправку

$$\Delta l = l_{пр.} - l_{изм.}$$

и откладывают ее с соответствующим знаком от конечной точки B' отрезка.

Для контроля построенную линию AB измеряют.

Точность построения проектного расстояния в способе редукции в основном **зависит от точности линейных измерений** расстояния АВ'. Исходя из требуемой точности определения проектного расстояния, выбирают приборы для измерений.

Если **проектное расстояние**
откладывается непосредственно
на местности, то поправки за
компарирование, температуру и наклон
местности вводят со знаками,
обратными тем, которые учитывают при
измерении линий

В зависимости от требуемой точности для откладывания проектных расстояний используют стальные и инварные мерные приборы, оптические дальномеры, светодальномеры, электронные тахеометры.