

# ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАЗБИВОЧНЫЕ РАБОТЫ

ЛЕКЦИЯ 5

# ПЛАН:

- ▶ 1. Состав разбивочных работ при строительстве
- ▶ 2. Геодезическая разбивочная основа для строительства
- ▶ 3. Геодезический контроль точности геометрических параметров зданий
- ▶ 4. Геодезические работы при возведении зданий, сооружений и прокладке инженерных сетей
- ▶ 5. Геодезические исполнительные съемки

# Литература:

- ▶ 1. Авакян, В. В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ / В. В. Авакян. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.
- ▶ СН 1.02.01- 2019 Строительные нормы Республики Беларусь. Инженерные изыскания для строительства. Утв. и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 26 декабря 2019 г. № 74.
- ▶ СН 1.03.02- 2019 Строительные нормы Республики Беларусь. Геодезические работы в строительстве. Основные положения. Утв. и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 29 ноября 2019 г. № 64.

# 1. Состав разбивочных работ при строительстве

**В состав геодезических работ, выполняемых при  
строительстве, входят:**

- ▶ разработка проекта производства геодезических работ (далее – ППГР);
- ▶ создание геодезической разбивочной основы для строительства, вынос в натуру главных или основных разбивочных осей зданий (сооружений), инженерных сетей;
- ▶ создание внутренней разбивочной сети зданий (сооружений) с производством детальных разбивочных работ;

- ▶ геодезический контроль точности геометрических параметров зданий (сооружений) в процессе строительства с составлением исполнительной геодезической документации;
- ▶ геодезические измерения деформаций оснований, конструкций зданий (сооружений), если это предусмотрено требованиями проектной документации, требованиями авторского надзора или органов государственного надзора или стало необходимым при обнаружении признаков деформаций эксплуатируемых зданий (сооружений).

## 2. Геодезическая разбивочная основа для строительства

- ▶ Геодезическая разбивочная основа для строительства должна состоять из плановых и высотных или планово-высотных пунктов разбивочной сети строительной площадки и пунктов внешней разбивочной сети здания.
- ▶ Систему плановых и высотных координат для строительной площадки и внеплощадочных сооружений следует установить до начала проектирования объекта и применять в соответствующей проектной документации.

- Схему плановой геодезической основы строительной площадки выбирают в соответствии с размерами и формой строительной площадки, назначением объекта и другими факторами, обусловленными проектом планировки и застройки территории с учетом требований ТНПА

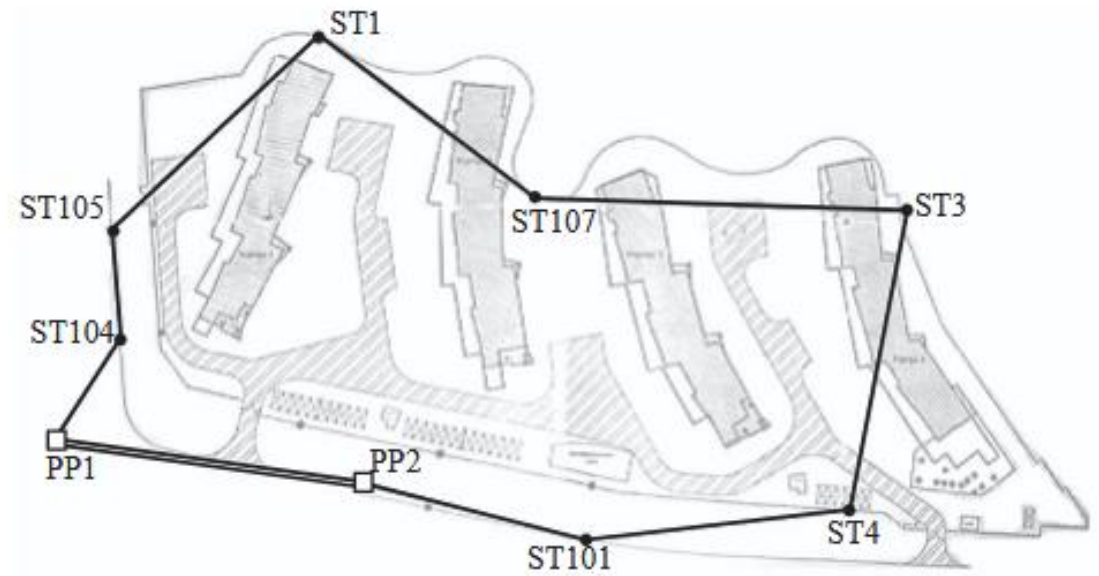


Рис. 1- Разбивочная сеть строительной площадки

- ▶ **Плановую привязку** строительной геодезической сетки для картографирования застроенной территории производят не менее чем к двум пунктам государственной или городской геодезической сети при двух исходных направлениях (не менее).
- ▶ **Высотная разбивочная основа** на территории строительства должна быть закреплена постоянными знаками с таким расчетом, чтобы отметки передавались на рабочие реперы строительства от двух знаков не более чем тремя станциями нивелирного хода.

- ▶ Нивелирные знаки (марки и реперы) закладывают в стены капитальных зданий, построенных не менее чем за 2 года до закладки знака.
- ▶ Марки закладывают на высоте от 1,5 до 1,7 м, а реперы — на высоте от 0,3 до 0,6 м над поверхностью земли (тротуара, отмостки и т. д.).
- ▶ Грунтовые реперы закладывают только при отсутствии капитальных зданий. В качестве грунтовых реперов также используют устойчивые пункты полигонометрии и пункты строительной разбивочной сети.

- ▶ Вынос в натуру основных осей зданий следует выполнять в соответствии с генеральным планом строительной площадки, на котором должны быть указаны привязки осей зданий к пунктам плановой разбивочной сети: красным линиям, строительной сетке, полигонометрическим и теодолитным ходам.
- ▶ По окончании работ по выносу в натуру главных и основных осей здания составляют акт сдачи-приемки геодезической разбивочной основы для строительства и схемы построения геодезических разбивочных сетей.

### 3. Геодезический контроль точности геометрических параметров зданий

- ▶ **Геодезический контроль** включает определение действительных планового, высотного и относительно вертикали положений конструкций как на стадии временного закрепления конструкций (операционный контроль), так и после окончательного их закрепления (приемочный контроль).
- ▶ **Плановый геодезический контроль** включает проверку фактического положения конструкций в плане относительно продольных и поперечных осей или параллельных им линий.

- ▶ **Высотный геодезический контроль** включает проверку фактического положение опорных плоскостей конструкций здания по высоте.
- ▶ **Геодезический контроль вертикальности** включает проверку фактического положения монтируемых конструкций относительно вертикальной или наклонной плоскости.

Геодезический контроль, производимый в процессе строительства, оформляют геодезической документацией, в которую входят:

- ▶ исполнительные геодезические схемы, чертежи, профили, разрезы и т. д.;
- ▶ акты геодезической проверки, полевые журналы

**Специальный геодезический контроль точности геометрических параметров зданий производят:**

- ▶ при освоении новых технологий монтажа конструкций или серий зданий;
- ▶ при введении статистических методов определения уровня качества работы участка (потока), бригады, звена;
- ▶ по требованию арбитражных судов, органов государственного строительного надзора, а также администрации управления строительством.

- ▶ Среднюю квадратическую погрешность контрольных измерений  $\delta x$  принимают в зависимости от допустимого отклонения контролируемого геометрического параметра  $\Delta x$  и выражают соотношением:

$$\delta x \leq \Delta x / 5.$$

- ▶ Контроль геометрической точности строительных конструкций производят при помощи теодолитов, стальных рулеток, нивелиров.

- ▶ В случаях контроля при помощи электронных тахеометров, угловая погрешность которых  $m_{\beta} \leq 5''$ , линейная погрешность  $m_d \leq 3$  мм на расстояниях  $d \leq 100$  м, суммарную среднюю квадратическую погрешность измерений  $\delta x$  допускается принимать по соотношению

$$\delta x \leq \Delta x / 3.$$

## 4. Геодезические работы при возведении зданий, сооружений и прокладке инженерных сетей

- ▶ **Разбивочные работы в процессе строительства** должны обеспечивать вынос в натуру от пунктов геодезической разбивочной основы с заданной точностью осей и отметок, определяющих в соответствии с проектной документацией положение в плане и по высоте частей и конструктивных элементов зданий (сооружений).

- ▶ Разбивочные работы для монтажа строительных конструкций необходимо производить с точностью, обеспечивающей соблюдение допусков, предусмотренных соответствующими нормами и правилами, государственными стандартами или техническими условиями, а также проектной документацией.
- ▶ Непосредственно перед выполнением разбивочных работ исполнитель должен проверить неизменность положения знаков разбивочной сети здания (сооружения) путем повторных измерений элементов сети.

- ▶ Разбивочные оси, монтажные (ориентирные) риски следует наносить от знаков внешней или внутренней разбивочных сетей здания (сооружения).
- ▶ Внутреннюю разбивочную сеть здания (сооружения) необходимо создавать в виде сети геодезических пунктов на исходном и монтажных горизонтах здания (сооружения).

- ▶ Правильность выполнения разбивочных работ следует проверять путем проложения контрольных геодезических ходов (в направлениях, не совпадающих с принятыми при разбивке) с точностью не ниже, чем при разбивке.
- ▶ Предельные (допустимые) отклонения  $\delta$  определяют по формуле

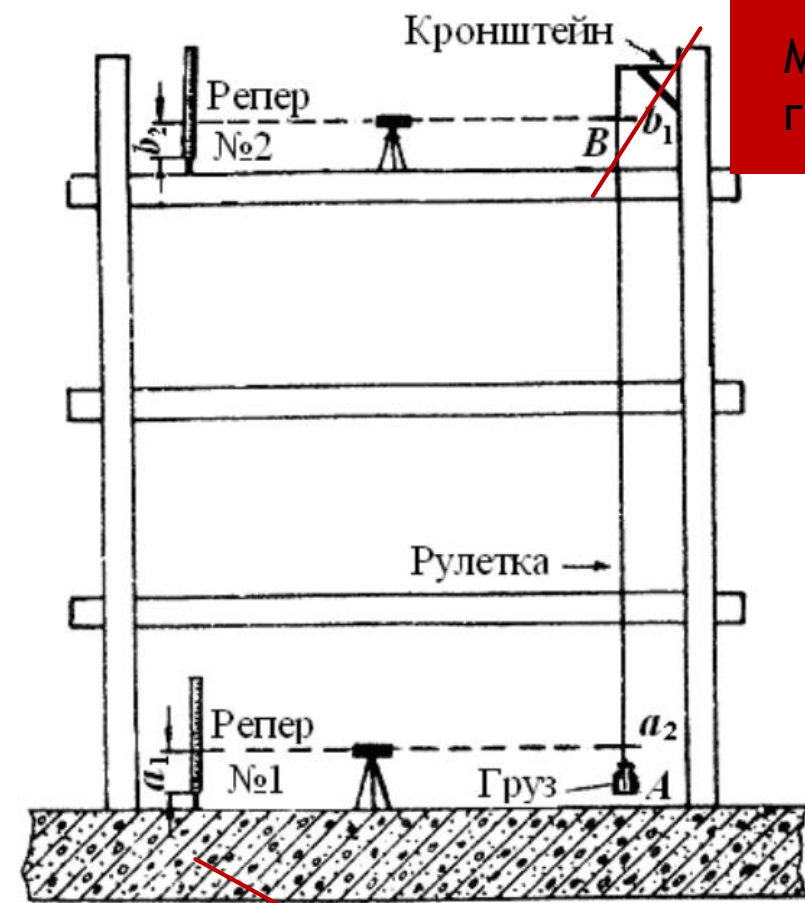
$$\delta = tm,$$

где  $t$  – величина, равная 2; 2,5; 3;

$m$  – средняя квадратическая погрешность;

- ▶ Передачу точек плановой внутренней разбивочной сети здания (сооружения) с исходного на монтажный горизонт следует производить различными методами, выбранными в зависимости от высоты здания (сооружения) и его конструктивных особенностей.
- ▶ Высотную разбивку положения конструкций здания (сооружения), а также перенесение отметок с исходного горизонта на монтажный, следует производить методами, обеспечивающими соответствующую точность, от реперов разбивочной сети здания (сооружения).

- ▶ **Исходный горизонт** — плоскость построения разбивочной сети (обычно на уровне перекрытия нулевого цикла), точки которой в последствии проектируются на монтажные горизонты здания.
- ▶ **Монтажный горизонт** — это уровень (отметка) строительного объекта, на котором в данный момент выполняются монтажные работы.



Исходный  
горизонт

Монтажный  
горизонт

- ▶ Результаты измерений и построений при создании внутренней разбивочной сети на исходном и монтажных горизонтах следует фиксировать путем составления схем местоположения знаков, закрепляющих оси, отметки и ориентиры.
- ▶ Для обеспечения геометрической точности прокладки инженерных сетей вдоль их трасс закрепляют пункты планового и высотного разбивочного обоснования и определяют их координаты с необходимой точностью.

- ▶ Правильность выполнения разбивки трассы в плане определяют материалами исполнительной съемки относительно точек красных линий, оси проездов, от существующих четких контурных точек, от пунктов притрассового теодолитного хода и от ближайших пунктов городских и государственных геодезических сетей.

## 5. Геодезические исполнительные съемки

- ▶ **Исполнительная съемка** — это комплекс геодезических работ, выполняемый на строящихся или законченных строительных объектах с целью выявления всех отклонений от проекта, определения фактического положения в плане и по высоте конструкций надземной и подземной частей сооружения и линий коммуникаций.

- ▶ **Исполнительные геодезические съемки выполняют организации, осуществляющие строительно-монтажные работы или по их заказу другие организации, имеющие аттестаты соответствия.**
- ▶ **В качестве исходной геодезической основы для исполнительной съемки принимают знаки геодезической разбивочной основы для строительства, знаки закрепления осей, монтажные риски на конструкциях. До начала съемки проверяют неизменность положения знаков исходной основы.**

- ▶ Для составления исполнительных схем используют чертежи проектной документации (планы этажей, коммуникаций, профили и т. п.), на которые наносят данные исполнительной съемки.
- ▶ По результатам исполнительных съемок, при необходимости, допускается производить оценку точности в соответствии с СТБ 1941.

- ▶ В качестве характеристик точности применяют среднее арифметическое  $\bar{x}$  и среднее квадратическое  $S$  отклонения малой или объединенной выборки, а при ограниченном количестве измеренных отклонений — их размах  $R$ , т. е. разность между максимальным и минимальным измеренными отклонениями

- ▶ При распределении действительных отклонений, близких к нормальным, и определении характеристик точности  $S$  допускается их сравнение с допуском  $\Delta$  по условию:

$$\Delta \geq 2 tS,$$

где  $t$  — коэффициент, принимаемый в зависимости от значения приемочного уровня дефектности  $q$ .

При  $q = 0,25 \%$   $t = 3$  и при  $q = 0,65 \%$   $t = 2,7$ .

Во всех остальных случаях измеренные отклонения сравнивают с допусками и допускаемыми отклонениями, предусмотренными ТНПА.

При объеме выборки, равном 5-10, размах необходимо сравнивать с учетом выражения

$$R \leq AS,$$

где A – коэффициент, равный 4,89; 5,04; 5,16; 5,26; 5,34; 5,43 при объеме выборки 5, 6, 7, 8, 9, 10 соответственно

- ▶ **Исполнительные съемки инженерных сетей и сооружений** выполняют относительно плановых и высотных знаков геодезической или разбивочной сети строительной площадки и притрассовой полосы местности.
- ▶ **Съемки в плане** допускаются относительно ближайших существующих зданий, показанных на инженерно-топографическом плане.

**Выполнение исполнительных съемок включает в себя следующие виды работ:**

- ▶ выяснение сохранности геодезической или разбивочной сети и восстановление знаков этой сети;
- ▶ съемку и нивелирование элементов инженерных сетей и сооружений;
- ▶ составление исполнительных чертежей и планов

- ▶ При исполнительных съемках должны быть собраны данные о количестве подземных прокладок, отверстий, материале труб, колодцев, каналов, о размерах диаметров труб и каналов, давлении в газовых и напряжении в кабельных сетях.

По окончании обработки материалов исполнительных геодезических съемок инженерных сетей составляют исполнительный чертеж в таком же масштабе, как и чертежи строительного проекта.

**В состав исполнительного чертежа включают:**

- ▶ ситуационный план участка в масштабе 1:2000 с указанием местоположения участка работ и наименованием близлежащих улиц и проездов для всех инженерных сетей;
- ▶ план трассы;

- ▶ продольный профиль, горизонтальный масштаб которого принимают равным масштабу плана, а вертикальный масштаб, как правило, — в 10 раз крупнее горизонтального;
- ▶ размеры колодцев (камер) с указанием материалов, высоты горловины, расположения и с привязкой вводов труб в колодец, направления на смежные колодцы и вводы, характерные сечения коллекторов, каналов, футляров, блоков, накатов.

- ▶ В случае если прокладка подземных инженерных сетей произведена с отклонениями от проектных решений, то фактическое расположение сети должно быть нанесено **красным цветом на рабочие чертежи плана и профиля сети.**
- ▶ Отклонения от проектной документации должны быть согласованы разработчиком.

**Контрольная геодезическая съемка подземных инженерных сетей выполняется заказчиком (застройщиком), осуществляющим технический надзор за выполнением строительных работ, или, в случае отсутствия у него специалистов, силами другой организации, имеющей аттестат соответствия.**

**Исполнительные чертежи подземных инженерных сетей должны быть совмещены с инженерно-топографическими планами в масштабе М 1:500.**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**