

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

СХЕМЫ ВХОДНОГО И ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СМР

Разбивочные работы при прокладке инженерных сетей

СНиП 3.01.01-85* Организация строительного производства

СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве

ПОСОБИЕ по производству геодезических работ в строительстве (к СНиП 3.01.03-84).

До начала выполнения геодезических работ на строительной площадке заказчик должен передать подрядчику геодезическую разбивочную основу и рабочие чертежи, разрешенные к производству работ.

Создание геодезической разбивочной основы для строительства является обязанностью заказчика.

Не менее чем за 10 дней до начала выполнения строительно-монтажных работ заказчик обязан передать поэтапно подрядчику техническую документацию на геодезическую разбивочную основу и закрепленные на площадке строительства пункты основы, в том числе:

- знаки разбивочной сети строительной площадки;
- плановые (осевые) знаки линейных сооружений, определяющие ось, начало, конец трассы, колодцы (камеры), закрепленные на прямых участках не менее чем через 0,5 км и на углах поворота трассы;
- нивелирные реперы вдоль осей инженерных сетей не реже чем через 0,5 км;
- каталоги координат, высот и абрисы всех пунктов геодезической разбивочной основы.

Приёмка геодезической разбивочной основы для строительства должна оформляться актом по форме, приведенной в приложении 12 СНиП 3.01.03-84.

Принятые знаки геодезической разбивочной основы должны находиться в процессе строительства под наблюдением за сохранностью и устойчивостью и проверяться инструментально не реже двух раз в год (в весенний и осенне-зимний периоды).

Геодезические работы являются неотъемлемой частью технологического процесса строительного производства и их следует осуществлять по единому для данной строительной площадки графику, увязанному со сроками выполнения общестроительных, монтажных и специальных работ.

До начала выполнения геодезических работ рабочие чертежи, используемые при разбивочных работах, должны быть проверены в части взаимной увязки размеров, координат и отметок (высот) и разрешены к производству работ техническим надзором заказчика.

| Контролируемые операции | Состав и средства контроля | Документация |
|---|---|--|
| Подготовительные работы | Проверить : - наличие геодезической разбивочной основы и технической документации на неё и закрепленные на площадке строительства пункты основы с разрешением на производство работ; - сохранность знаков, закрепляющих пункты геодезической разбивочной основы, и неизменность их положения (путём повторных измерений элементов сети не реже двух раз в год), восстановление утерянных знаков; - завершение подготовительных работ (расчистка площадки, освобождение её от строений, подлежащих сносу, и, как правило, вертикальная планировка). | Акт приёмки, техническая документация Общий журнал работ Акт об окончании подготовительных работ |
| Разбивочные работы | Контролировать : - вынос в натуру и закрепление оси трассы, углов поворота и мест пересечения её с существующими подземными сетями и сооружениями; - рабочую разбивку оси траншеи, её контуров, проектного уклона dna траншеи, основания под укладку трубопровода, котлована колодца. | Исполнительный разбивочный чертеж (схема) |
| Приёмка | Проверить : - правильность выполнения разбивки трассы в натуре (от красных линий, осей проездов, от существующих твердых контурных точек и от специально проложенных теодолитных ходов); - соответствие отметок проектной документации. | Акт разбивки и исполнительный разбивочный чертеж (схема) |
| ВХОДНОЙ И ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ осуществляют: | | |

прораб, работники службы главного геодезиста - в процессе производства работ

ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ:

прораб, геодезист, представители технадзора заказчика

КИП - нивелир, теодолит, рулетки измерительные металлические и др.

Геодезические работы при прокладке сетей инженерных коммуникаций должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве».

Геодезические работы следует выполнять после предусмотренной проектной документацией расчистки территории, освобождения её от строений, подлежащих сносу, и, как правило, вертикальной планировки.

Непосредственно перед выполнением разбивочных работ исполнитель должен проверить неизменность положения знаков разбивочной сети путём повторных измерений элементов сети.

Перенесению в натуру подлежат: места подключений и присоединений коммуникаций, углы поворота сети, колодцы, камеры, а для совмещенных прокладок дополнительно ось основной сети. Обязательному перенесению подлежат места пересечения коммуникаций с другими сетями.

Выбор метода перенесения зависит от характера застройки, протяженности трассы, заданной точности и от наличия пунктов и знаков геодезической сети или разбивочной сети строительной площадки.

Геодезические работы по перенесению подземных сетей на местность начинаются с выноса точек поворота и продольной оси прокладки.

Перенесение в натуру осуществляется полярным способом с контролем от ближайшей вынесенной в натуру точки; способом линейных или створных засечек и способом перпендикуляров.

Полярный способ применяется при разбивках на открытой местности и возможности производства угловых и линейных измерений с одной точки стояния прибора. Для измерения расстояний могут использоваться мерные ленты, металлические рулетки, оптические и нитяные дальномеры.

При выносе точек трассы, близко расположенных к пунктам геодезической или разбивочной сети, к капитальной застройке, рекомендуется способ линейных засечек. При этом длина стороны засечки не должна быть более длины мерного прибора, а число засечек должно быть не менее трёх. Углы при вершине засечки должны быть в пределах от 30 до 120°.

При наличии достаточного числа точек с известными координатами может применяться способ створных засечек.

Способ перпендикуляров рационален в случае расположения трасс вдоль геодезической сети, специально проложенного теодолитного хода или створной линии между зданиями. Длина перпендикуляра не должна превышать 4 м. При длине перпендикуляров более 4 м вынос в натуру должен контролироваться засечкой.

При построении на местности отрезков линий заданной длины, полученных по координатам или непосредственно взятых с плана, в них вводят поправки на наклон (при угле наклона более 1,5°), температуру и компарирование. Перенесение отрезков линий в натуру должно быть осуществлено с относительной ошибкой не более 1:2000.

Ось трассы, углы поворота и места пересечения их с существующими подземными сетями и сооружениями в натуре закрепляется штырями, кольями и т.д., а их положение фиксируется параллельными выносками или створными знаками.

Допускается закрепление положения оси прокладок с использованием обноски, устраиваемой на прямолинейных участках, устанавливаемой вдоль трассы на расстоянии 40 - 50 м одна от другой, а также в местах поворота.

Правильность выполнения разбивки трассы в натуре контролируется от красных линий, осей проездов, от существующих твердых контурных точек и от специально проложенных теодолитных ходов.

Погрешность разбивочных работ (средняя квадратическая погрешность) не должна превышать: при линейных измерениях - 1/2000; при угловых измерениях - 30 с; при определении превышения на станции - 5 мм.

Ось трассы проектируется в траншею теодолитом или отвесом от натянутой проволоки между створными точками оси или точками поворота.

Разбивка проектного уклона дна траншеи производится с помощью постоянных и ходовых визирок, оптических нивелиров и лазерных уклонофиксаторов. Разбивка по высоте основания под укладку трубопроводов с уклонами не более 0,001 производится с помощью нивелира.

Разбивка котлована колодца включает закрепление центра колодца, установку обноски, закрепленной на расстоянии 0,6 - 0,7 м от бровки траншеи, и передачу отметок и осей на обноску.

По окончании разбивочных работ должны составляться акт разбивки осей и исполнительный разбивочный чертеж (схема).

Производство детальных разбивочных работ при прокладке трубопроводов

СНиП 3.01.01-85 Организация строительного производства

При подготовке к производству строительно-монтажных работ по прокладке трубопровода необходимо проверить:

- наличие ППГР, технологической карты и СОКК или в составе ППР технологической документации на проведение разбивочных работ, содержащих методы выполнения детальных разбивочных работ, схему местоположения знаков, отметок и ориентиров, порядок и объем проведения работ;
- наличие акта разбивки трассы; наличие исполнительного чертежа по результатам выноса в натуру и закрепления мест подключений и присоединений коммуникаций, углов поворота трубопровода, колодцев, камер, каналов, тоннелей, пересечений трубопровода с другими сетями;
- сохранность знаков внешней разбивочной сети трубопровода и осевых знаков, неизменность их положения путем повторных измерений элементов сети; восстановление утерянных знаков;
- наличие актов освидетельствования ранее выполненных земляных работ по устройству траншей и котлованов, актов приемки траншей и котлованов;
- наличие исполнительного чертежа по результатам геодезической проверки соответствия планового и высотного положения траншей и котлованов проектному; наличие на чертеже подтверждения заказчиком правильности составления и соответствия исполнительного чертежа натуре;
- проведение учебы рабочих организации труда и способам выверки труб и других элементов трубопровода в плане и по вертикали.

Детальные разбивочные работы при прокладке трубопроводов входят в технологический процесс строительного производства. Они должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-84, ППР, ППГР и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

До начала работ по прокладке трубопроводов должно быть осуществлено закрепление положения оси трубопровода. Ось трассы проектируется в траншею теодолитом или отвесом от натянутой проволоки между створными точками оси или точками поворота.

| Контролируемые операции | Состав и средства контроля | Документация |
|--|---|---|
| Подготовительные работы | Проверить : - наличие ППГР, технологической карты и СОКК, или в составе ППР технологической документации по проведению детальных разбивочных работ при прокладке трубопровода инженерных сетей; - наличие исполнительного чертежа по результатам выноса в натуру трассы трубопровода; - сохранность и неизменность положения знаков разбивочной сети трубопровода, осевых знаков и знаков, закрепляющих в натуре ось трассы, начало и конец трассы, колодцы; восстановление утерянных знаков; - наличие актов освидетельствования ранее выполненных земляных работ и акта приёмки траншей и котлованов; - наличие исполнительного чертежа по результатам геодезической исполнительной съёмки законченных разработкой траншей и котлованов с разрешением заказчика на укладку трубопровода. | ППР, ППГР, технологическая карта и СОКК Исполнительный чертеж Общий журнал работ Акты освидетельствования скрытых работ Исполнительный чертеж |
| Производство детальных разбивочных работ | Контролировать : - соблюдение заданной технологии производства детальных разбивочных работ; - точность разбивочных работ; - укладку труб, колодцев, камер, каналов, тоннелей в проектное положение (отклонения в плане и по высоте от предусмотренных ППР отметок с помощью постоянных и ходовых визирок, маяков, реперов, причалок, нивелира, теодолита, лазерных приборов). | Журнал геодезического контроля Исполнительные геодезические схемы |

| | | |
|---------|---|-----------------------|
| Приёмка | Проверить : - соответствие фактического положения трубопровода и других конструкций требованиям проекта и нормативных документов по результатам инструментальной геодезической съёмки; - надлежащее оформление исполнительного чертежа по результатам исполнительной съёмки и получение подтверждение заказчиком правильности составления исполнительного чертежа натуре. | Исполнительный чертеж |
|---------|---|-----------------------|

ВХОДНОЙ И ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ осуществляют:

прораб, геодезист - в процессе производства работ

ПРИЁМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ОСУЩЕСТВЛЯЮТ:

прораб (мастер), геодезист, представители технадзора заказчика

КИП - нивелир, теодолит, визирки, проволока, причалки, обноски, рейки, рулетка измерительная, лазерные приборы и др.

Закрепление положения оси трассы, особенно колодцев, допускается выполнять с использованием обноски, устраиваемой на прямолинейных участках трассы на расстоянии 40 - 50 м одна от другой, а также в местах поворота. На обноски (обрезные доски, прикрепленные горизонтально к столбам над траншеей, или инвентарные инженерные обноски) выносят и фиксируют оси, между которыми натягивается струна. Со струны ось отвесами переносится на дно траншеи.

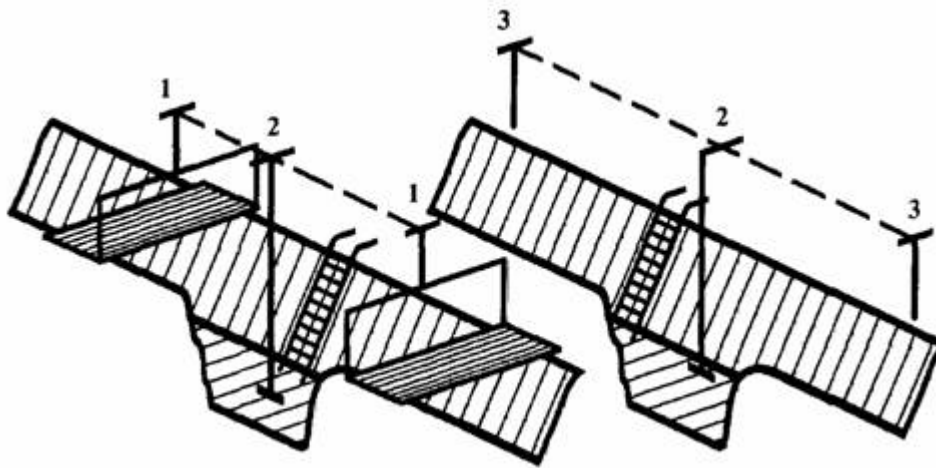
Разбивка проектного уклона дна траншеи после доработки недоборов и восполнения переборов и разбивка дна прямков для заделки стыков трубопроводов может производиться с помощью постоянных (неподвижных) и ходовых визирок, геометрического нивелирования, оптических нивелиров и лазерных уклонофиксаторов. Отметки постоянных (неподвижных) визирок, прикрепленных к инвентарным обноскам или прибитых к деревянной обноске гвоздем, или установленных на бровке траншеи, выносятся нивелиром с учетом проектного уклона траншеи. Разность отметок неподвижных визирок определяется по формуле $h = i \cdot l$, где i - проектный уклон траншеи, l - расстояние между визирками. Высота (длина) ходовой визирки определяется как разность отметок верха постоянной (неподвижной) визирки и дна траншеи (дна прямков). Разбивка по высоте основания под укладку трубопроводов с уклонами не более 0,001 производится с помощью нивелира.

При контроле способом геометрического нивелирования вдоль оси через каждые 15 - 20 м забивают колья, смещенные от оси на удобное расстояние, нивелируют их и на каждом подписывают глубину траншеи, вычисленную по разности проектной отметки и отметки колышка. Глубину траншеи контролируют рейкой с сантиметровыми делениями, по которой перемещается струбцина с ползунком. Струбцину закрепляют на отметке, равной глубине траншеи от верхнего среза колышка.

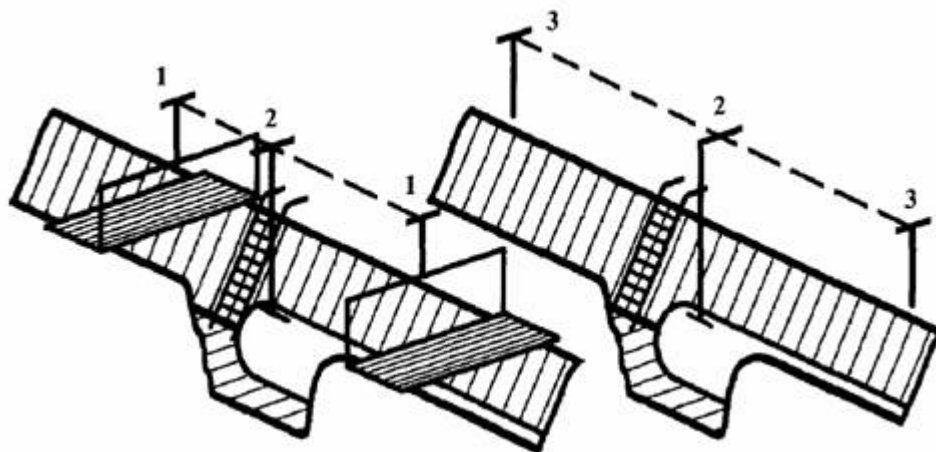
Автоматическое регулирование глубины траншеи может выполняться при помощи различных датчиков уклона, устанавливаемых на землеройной машине (маятник, электронный уровень, гирископ) или при помощи датчиков уклона, устанавливаемых параллельно оси трассы отдельно от землеройной машины (струна, световой луч лазера).

Разбивка котлована колодца включает закрепление центра колодца, установку обноски, закрепленной на расстоянии 0,6 - 0,7 м от бровки траншеи, и передачу отметок и осей на обноску.

Разбивка по высоте дна траншей, прямков и котлованов и перенос оси трубопровода с помощью неподвижных и ходовых визирок



Укладка труб по высоте с помощью неподвижных и ходовых визирок



1. Неподвижные обноски 2. Визирка ходовая 3. Неподвижные визирки на бровке траншеи

Укладка труб по высоте может осуществляться:

- при строительстве на подготовленном основании (по маякам) по уровню;
- с помощью ходовых и постоянных визирок, устанавливаемых в местах будущих колодцев и поворотных точек, а на прямолинейных участках через 40 - 50 м одна от другой;
- с помощью нивелира и рейки.

Укладка по уровню осуществляется установкой каждой трубы в отдельности. При укладке по уровню в обязанности геодезической службы вменяется установка на дне траншеи временных реперов, выверка накладных или шланговых уровней и инструктаж бригадиров и звеньевых о способах выверки и точности установки.

При укладке труб с помощью неподвижных (постоянных) визирок последние устанавливаются в местах будущих колодцев, в поворотных точках, а на прямолинейных участках через 40 - 50 м одна от другой.

Визирки устанавливаются по нивелиру по оси трассы на инвентарных или деревянных обносках или на бровке траншеи. Отметки неподвижных визирок выносятся с учетом проектного уклона трубопровода, обычно на высоте, кратной 1 м от верха проектной отметки трубы. Далее при укладке труб требуется совместить на линии визирования отметки ходовой визирки, установленной на укладываемой трубе, с отметками постоянных визирок.

При укладке труб по маякам геодезические работы заключаются в выносе осей трассы и отметок. При этом отметки даются по верху маяков, при устройстве которых особое внимание должно обращать на их сохранность.

Укладка труб разрешается лишь после проверки соответствия отметок проектной документации: дна траншеи - при бесканальной прокладке, дна канала - при канальной прокладке.

Прямолинейность оси уложенных труб в горизонтальной плоскости (в плане) может проверяться по устанавливаемым на трубы вешкам, по шнуру, теодолитом, по лазерному или световому пучку.

При выверке труб по вешкам одна из них устанавливается по отвесу по центру трубы, а вторая на ранее уложенную. Для точной выверки в плане требуется, ориентируясь по установленной в колодце вешке, фиксирующей ось трубопровода, совместить все три вешки.

Правильность уклонов уложенных труб может проверяться по визиркам, нивелиром или лазерным уклонофиксатором.

Укладка трубопроводов «змейкой» в вертикальной или горизонтальной плоскости не допускается. Отклонение трубопровода от проектного положения должно быть в пределах допусков, регламентированных нормативными документами.

Технология работ с применением лазерных приборов

Применение лазерных приборов при сооружении подземных коммуникаций (канализации, водопровода, газопровода и магистральных трубопроводов) наиболее эффективно для задания проектного направления и уклона коммуникаций и при необходимости строгого их соблюдения в процессе строительства.

Точность геодезических разбивочных работ при строительстве объектов линейного характера с применением лазерных приборов составляет около 1 см на расстоянии 50 - 100 м.

Сооружение подземных сетей с помощью лазерных приборов может осуществляться двумя способами в зависимости от технологии строительно-монтажных работ: в подготовленной траншее между двумя предварительно вынесенными в натуру точками трассы и непосредственно за проходом экскаватора.

При первом способе на дне траншеи разбиваются и закрепляются постоянными знаками начальная и конечная точки прямолинейного участка трубопровода.

Лазерный прибор устанавливают на дне траншеи и ориентируют по оси будущего трубопровода. Для ориентирования лазерного пучка используются точки, ранее вынесенные и закрепленные на дне траншеи.

В зависимости от используемого прибора проектный уклон лазерному пучку задается либо по шкале микрометра, либо с помощью подъемных винтов по нивелирной рейке, последовательно устанавливаемой перед прибором и в конце прямолинейного участка и фиксирующей высоту лазерного пучка над дном траншеи.

В торце подготовленной к укладке секции трубопровода закрепляют контрольную марку, центр которой устанавливается строго по геометрической оси трубы, после чего трубоукладчик опускает секцию на дно траншеи. Секцию одним концом присоединяют к элементу трубопровода, а свободный конец перемещают до тех пор, пока лазерный пучок не попадет в центр контрольной марки. В этом положении труба закрепляется, из нее извлекается контрольная марка и устанавливается в следующую секцию.

При втором способе на дно частично отрытой траншеи (не менее 50 м) теодолитом переносят проектную ось трубопровода и закрепляют ее через 20 м деревянными кольями. Прибор устанавливают на дне траншеи и ориентируют по проектной оси. По лазерному пучку одновременно производятся зачистка дна траншеи, подготовка бетонного основания и укладка секций трубопровода.

Трубопровод укладывают в той же последовательности, что и при первом способе.

Наиболее простой и удобной в работе является схема положения лазерного прибора, при которой его пучок совпадает с проектным положением оси трубопровода. Если лазерный прибор нельзя установить по оси трубопровода (диаметр трубы более 800 мм, траншея залита водой и т.д.), прибор перемещают на штативе выше или ниже оси трубы, и лазерный пучок проходит параллельно оси внутри трубы или над ней.

В соответствии с положением лазерного пучка контрольные марки могут устанавливаться внутри и сверху трубы на подставках различной конструкции.

Для установки лазерного прибора на дне траншеи применяется штанговый штатив, позволяющий изменять высоту прибора в диапазоне от 30 до 200 см, консольный штатив и штанга с распоркой, позволяющая устанавливать прибор внутри смонтированной трубы.

Для обеспечения точности ориентирования пучка по оси трубопровода и фиксации лазерного пятна на экране марки лазерный прибор рекомендуется переставлять через каждые 100 - 150 м. Во избежание накопления ошибок за счет рефракции необходимо исключить попадание в трубопровод выхлопных газов строительных машин.

Исполнительные геодезические съемки

В процессе прокладки инженерных сетей должна производиться геодезическая (инструментальная) проверка соответствия положения прокладываемых инженерных сетей требованиям проекта и нормативных документов (операционный контроль).

Контролируемые в процессе прокладки инженерных сетей параметры.

методы геодезического контроля, порядок и объем его проведения должны быть установлены в ППР (ППГР).

Погрешность измерений в процессе геодезического контроля и при исполнительных съемках инженерных сетей должны быть не более 0,2 величины отклонений, допускаемых проектной и нормативной документацией.

Результаты геодезической (инструментальной) проверки оформляются геодезической документацией, в которую входят: исполнительные геодезические схемы, чертежи, профили, разрезы и т.д.; журналы геодезического контроля, акты геодезической проверки, полевые журналы, и фиксируются в общем

журнале работ.

При приемке работ по прокладке инженерных сетей для проверки соответствия фактического положения их требованиям проекта и нормативных документов должна выполняться исполнительная геодезическая съемка. Исполнительную геодезическую съемку подземных инженерных сетей следует выполнять в процессе строительства в открытых траншеях и котлованах до их засыпки.

Места, точки, параметры, методы, порядок проведения и оформления, а также объем съемок должен устанавливаться ППР (ППГР).

В качестве исходной геодезической основы для исполнительной съемки принимаются знаки геодезической разбивочной основы.

Производство съемок включает в себя следующие виды работ:

выяснение наличия геодезической или разбивочной сети и восстановление утраченных знаков этой сети;

съемку и нивелирование элементов инженерных сетей и сооружений;

составление исполнительных чертежей и планов.

По каждому отдельному виду подземных сетей и сооружений съемке подлежат;

по канализации, водостоку, дренажу - оси трасс, колодцы, углы поворота, изломы сетей в профиле, стыковые соединения, места присоединений и выпусков;

по газопроводу - ось трассы, углы поворота, камеры, места подключений, вводы, изломы в профиле, стыковые соединения, задвижки и т.д.;

по водопроводу - ось трассы, колодцы, вводы, аварийные выпуски;

артезианские скважины, стыковые соединения и т.д.;

по теплосети - ось трассы, камеры, углы поворота, компенсаторы, места подключений, вводы, сварные соединения, центры подвижных и неподвижных опор, данные по сопутствующему дренажу сети с выпусками в канализацию и т.д.;

по телефонным сетям - ось трассы, колодцы, распределительные шкафы, места ввода и подключений, центры муфт, телефонные будки и т.д.;

по силовым кабельным сетям - ось трассы кабелей (независимо от способа укладки), колодцы, тоннели и коллекторы, трансформаторные подстанции, киоски, центры муфт и т.д.

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

При расположении подземных сетей в блоках и тоннелях снимается только одна их сторона, другая же наносится по данным промеров. Выходы подземных сетей и элементы их конструкций должны быть связаны между собой или привязаны к твердым контурам застройки контрольными промерами.

При съемке кабелей в пучках замеры производятся до крайних кабелей.

Обязательной съемке подлежат все подземные сооружения, пересекающие прокладку или идущие параллельно с ней, вскрытые траншеей. Одновременно со съемкой указанных элементов инженерных сетей должны быть сняты все здания, прилегающие к проезду или к трассам прокладок.

Ширина полосы, охватываемой съемкой, должна быть не менее 20 м в обе стороны от оси трассы или устанавливаться заданием.

При производстве работ рекомендуется давать единую нумерацию колодцев, камер и др.

У круглых колодцев снимается центр крышки решеток, у люков прямоугольной формы - два угла.

При значительном заглублении снимаемых элементов (свыше 1 м) точки их выносятся на поверхность земли при помощи отвеса или рейки с круглым уровнем.

Закругленные части снимаются так, чтобы отразить подобие фигуры в масштабе составляемого плана.

При съемке колодцев и камер производится обмер внутреннего и внешнего габаритов сооружения, его конструктивных элементов, расположения труб и фасонных частей с привязкой к отвесной линии, проходящей через центр крышки колодца.

При этом должны быть установлены назначение, конструкция колодцев, камер, распределительных шкафов и киосков, характеристика имеющейся в них арматуры.

Для газовых и тепловых сетей фиксируется расположение стыков трубопровода относительно люков колодцев или камер с указанием типа стыка.

Результаты измерений заносятся в абрис, где делаются зарисовки в плане в сочетании со схемой прокладываемого теодолитного хода, показываются привязки к опорной застройке, линейные размеры сооружения, сечения и т.д.

В колодцах, выстроенных по типовым проектам, определяется лишь внецентренность и ориентировка. Внецентренность колодцев определяется, как правило, с помощью отвесов и рейки.

Плановое положение всех подземных сетей и относящихся к ним сооружений может быть определено:

на застроенной территории - промерами от твердых точек капитальной застройки, от пунктов геодезической или разбивочной сети и съемочного обоснования, от точек специально проложенных теодолитных ходов;

на незастроенной территории - от точек съемочного обоснования, пунктов геодезической сети или от точек специально проложенных теодолитных ходов.

Выходы подземных сетей и углы их поворота на незастроенной территории координируются.

Координирование колодцев и точек углов поворота на застроенной территории производится только по специальному заданию заказчика.

Съемка планового положения элементов подземной сети производится одним из нижеприведенных способов;

способом линейных засечек - не менее чем от трех точек. Засечки не должны превышать длину мерной ленты или рулетки (20 - 50 м). Углы между смежными направлениями засечек у определяемой точки должны быть не менее 30 и не более 120;

способом перпендикуляров длиной не более 4 м от линии, соединяющих точки съемочного обоснования, теодолитных ходов или капитальной застройки, а также от линий, продолжающих их створ. Длина продолжения створа не должна превышать половины расстояния между конечными точками створа, но не должна быть более 60 м;

полярным способом - с пунктов опорной геодезической сети, с точек съемочного обоснования и теодолитных ходов или с вспомогательных точек, определенных указанными выше способами. Нуль лимба теодолита ориентируется на твердую точку, отстоящую от инструмента не ближе чем на 50 м. Длина полярного направления не должна быть более 30 м.

При всех способах съемки точек подземной инженерной сети в обязательном порядке производят контрольные измерения расстояний между ними. Все линейные измерения при съемках производятся стальными лентами или рулетками.

Точки подземной инженерной сети, расположенные в траншеях, при съемке выносятся на поверхность земли отвесом.

Все снимаемые точки элементов подземной инженерной сети последовательно, по ходу съемки, нумеруются в полевых абрисах и журналах.

Предельные ошибки определения элементов в плане не должны быть более 0,2 м.

Высотное положение элементов сети определяется до засыпки траншей техническим нивелированием от реперов городской (государственной) нивелирной сети. Высотное положение проходных коллекторов может определяться от прокладываемых внутри нивелирных ходов. Определение высотных отметок от условного начала *запрещается*.

Нивелированием определяются отметки пола коллекторов, верха в пакетах кабельной канализации, верха бронированного кабеля, верха напорных лотков самотечных трубопроводов, поверхности земли (бровки траншей) в характерных местах, обечаек смотровых люков и всех остальных точек, заснятых в плане. Кроме того, определяются отметки элементов всех ранее построенных инженерных сетей, вскрытых при строительстве.

Нумерация точек, установленная в процессе горизонтальной съемки, при нивелировании не изменяется.

При глубоком заложении подземных инженерных сетей, когда невозможно определить высотное положение их точек непосредственно по рейке, отметки получают путем измерения металлической рулеткой вертикального расстояния от твердой точки, занивелированной на поверхности земли, или другими доступными методами, обеспечивающими необходимую точность получения отметок.

Вскрытые при строительстве ранее построенные подземные коммуникации, пересекающие или проложенные параллельно строящимся, снимаются с той же детализацией, что и строящиеся.

По окончании обработки материалов исполнительных съемок инженерных сетей составляется исполнительный чертеж. Основой для его составления является копия согласованного проекта в масштабе 1:500 или план масштаба 1:500, составленный по результатам исполнительных съемок.

В состав исполнительного чертежа входит:

ситуационный план участка в масштабе 1:2000 с указанием месторасположения участка работ и наименованием близлежащих улиц и проездов для всех коммуникаций;

план трассы в масштабе 1:500;

продольный профиль, горизонтальный масштаб которого принимается равным масштабу плана, а вертикальный 1:100 или 1:200 и в отдельных случаях 1:50 (для тепловых сетей и кабеля связи);

размеры колодцев (камер) с указанием материалов, высоты горловины, расположения и привязкой вводов труб в колодец, направления на смежные колодцы и вводы, характерные сечения коллекторов, каналов, футляров, блоков, накатов.

Состав исполнительной документации на трубопроводы и подземные сооружения определяют на основании проектов на их сооружение.

Если прокладка подземных сооружений выполнена с отклонениями от проекта, то на исполнительных чертежах должно быть указано, кем и когда эти отклонения разрешены.

Исполнительный чертеж входит в состав обязательной исполнительной документации, предъявляемой при сдаче в эксплуатацию законченных строительством инженерных сетей.

Не позднее чем за три дня до засыпки траншей и котлованов строительные организации обязаны вызвать представителя технадзора заказчика для проведения инструментальной проверки соответствия планового и высотного положения построенных подземных инженерных сетей их отображению на предъявляемых исполнительных чертежах.

Данные проверки заносятся в абрис и нивелирный журнал и заверяются подписью. На исполнительном чертеже, в нижнем правом углу делается следующая надпись: «Планово-высотное положение инженерной сети проверено, чертеж составлен правильно, соответствует натуре, отклонений от проекта нет (или имеются)». Далее следуют подпись и дата.