

МИ СМК 71.12.12 Инструкция по проведению работ в области геодезии с применением электронного тахеометра

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ Дата введения в действие: «28» июня 2012 г. на основании Решения от 28.06.2012

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая инструкция устанавливает порядок действий специалистов по проведению работ в области геодезии с применением тахеометра.

1.2. Требования настоящей Инструкции обязательны для применения сотрудниками организации, оказывающей услуги по контролю качества работ при проектировании и строительстве объекта и услуги по организации и проведению негосударственной экспертизы проектной документации и результатов проектных изысканий (далее – Инженерная организация).

1.3. В процессе проведения работ в области геодезии, применение электронных тахеометров позволяет измерить расстояние, горизонтальные и вертикальные углы и определить их функции для дальнейшей обработки и применения полученных результатов.

1.4. Для целей настоящей Инструкции приняты следующие термины, определения и сокращения:

Абрис: схематический чертеж участка местности;

Географические координаты: обобщенное понятие об астрономических и геодезических координатах;

Геодезический дальномер: геодезический прибор для определения длин линий без непосредственного откладывания мер длины вдоль измеряемых линий;

Геодезический прибор: прибор, предназначенный для использования в геодезии;

Геодезия: область отношений, возникающих в процессе научной, технической и производственной деятельности по определению фигуры, размеров, гравитационного поля Земли, координат точек земной поверхности и их изменений во времени;

Зрительная труба геодезического прибора: визирное устройство геодезического прибора, содержащее объектив, окуляр и сетку нитей;

Инженерные изыскания: Изучение природных условий и факторов техногенного воздействия в целях рационального и безопасного использования территорий и земельных участков в их пределах, подготовки данных по обоснованию материалов, необходимых для территориального планирования, планировки территории и архитектурно-строительного проектирования.

Объект капитального строительства: Здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек.

Проектная документация: Документация, содержащая материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяющая архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности объекта капитального строительства.

Результаты инженерных изысканий: Документ о выполненных инженерных изысканиях, содержащий материалы в текстовой форме и в виде карт (схем), отражающий сведения о задачах инженерных изысканий, о местоположении территории, на которой планируется осуществлять строительство, реконструкцию объекта капитального строительства, о видах, об объеме, о способах и сроках проведения работ по выполнению инженерных изысканий, о результатах комплексного изучения природных и техногенных условий указанной территории применительно к объекту капитального строительства при осуществлении строительства, реконструкции такого объекта и после их завершения и о результатах оценки влияния строительства, реконструкции такого объекта на другие объекты капитального строительства.

Реконструкция: Изменение параметров объектов капитального строительства, их частей (высоты, количества этажей (этажности), площади, показателей производственной мощности, объема, функционального назначения) и качества инженерно-технического обеспечения.

Строительство: Создание зданий, строений, сооружений (в том числе на месте сносимых объектов капитального строительства).

Съемочный пикет: точка, положение которой определяют относительно съемочной точки в процессе съемки данного участка местности;

Тахеометр: геодезический прибор, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов, длин линий и превышений. Тахеометры классифицируются по типам применяемых в них дальномеров;

Тахеометрическая съемка: топографическая съемка, выполненная при помощи тахеометра;

Топографическая съемка: комплекс работ, выполняемых с целью получения съемочного оригинала топографической карты или плана, а также получение топографической информации в другой форме;

Штатив для геодезического прибора: принадлежность геодезического прибора, предназначенная для установки на грунт и закрепленная на ней прибора в рабочем положении;

Головка штатива для геодезического прибора: верхняя часть штатива, на которой устанавливается и закрепляется геодезический прибор;

Этап строительства: Строительство одного из объектов капитального строительства, строительство которого планируется осуществить на одном земельном участке, если такой объект может быть введен в эксплуатацию и эксплуатироваться автономно, то есть независимо от строительства иных объектов капитального строительства на этом земельном участке, а

также строительство части объекта капитального строительства, которая может быть введена в эксплуатацию и эксплуатироваться автономно, то есть независимо от строительства иных частей этого объекта капитального строительства.

GPS	- Global Positioning System (Глобальная система позиционирования)
USB	- Universal Serial Bus (тип соединения устройств, поддерживаемый всеми современными ПК)
ИС	- информационная система
ПК	- персональный компьютер
ПО	- программное обеспечение
СРО	- саморегулируемая организация
СТО	- стандарт организации
ТЭО	- Технико-экономическое обоснование

Инструкция разработана с учетом требований следующих нормативных документов:

ГОСТ Р 51774-2001 – Тахеометры электронные. Общие технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 21830-76 Приборы геодезические. Термины и определения

ГОСТ 22268-76 Геодезия. Термины и определения.

ГОСТ 23543-88 Приборы геодезические. Общие технические условия.

СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения

ГОСТ 51872-2002 Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА

2.1. Тахеометры электронные предназначены для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных углов и определения значений их функций.

2.2. В комплект устройства тахеометров всех типов входит:

- визиры для предварительного ориентирования тахеометра и отражателя;
- установочный уровень;
- табло для отображения результатов измерений и вычислений, обеспечивающие снятие отсчетов в солнечную погоду и в условиях недостаточной освещенности;
- внутренние запоминающее устройство с объемом памяти не менее 256 Кбайт;
- сменное запоминающее устройство (карта памяти);
- порт для вывода данных на компьютеры;
- приспособление для измерения высоты тахеометра;
- устройство для принудительного центрирования;
- встроенный источник света для подсветки отражателя;
- индикатор превышения предельно допустимого угла наклона вертикальной оси тахеометра.

2.3. Измерение расстояний электронным тахеометром осуществляется исходя из расчета того времени, за которое световой луч от геодезического инструмента доходит до отражателя и обратно. Использование тахеометра при работах в области геодезии позволяет не только измерять расстояния и углы, но и обрабатывать данные прямо в процессе полевых работ. Кроме того, с его помощью решаются многие прикладные геодезические задачи.

2.4. Наибольшая точность измерений будет достигнута в безветренную пасмурную погоду, в месте, защищенном от вибрации работающих механизмов.

При производстве работ с применением тахеометра необходимо учитывать, что результаты измерений произведенных тахеометром имеют, как правило, большую погрешность, чем произведенных с помощью дальномеров с отражателями. Кроме того, в случае съемки сквозь листву деревьев и ветки, бывает сложности с однозначным определением, от чего именно отразился луч.

2.5. Основной частью инструмента является корпус, на котором находятся все важные элементы и блоки тахеометра, поэтому, при эксплуатации к его геометрии предъявляются следующие требования:

- плотность основания корпуса должна быть перпендикулярна плоскостям колонок, которые, в свою очередь, должны быть параллельны друг другу;
- параллельность так называемых посадочных мест под ось зрительной трубы. Их расположение должно быть строго на одном уровне над корпусом прибора.

Важной частью электронного тахеометра является компенсатор, выполняющий функции уровня (электронного), который монтируется на корпусе. Если у компенсатора одна ось, то его устанавливают прямо параллельно зрительной трубе прибора.

2.6. Кроме основных внешних частей прибора (зрительной трубы, компенсатора и пр.), располагающихся на корпусе, важным элементом, встроенным внутрь тахеометра, является процессор. Именно в него попадают электросигналы о значении измеренных углов (вертикальных и горизонтальных), а также о результатах измерения расстояния (наклонной дальности). Процессор электронного тахеометра обрабатывает информационные сигналы и выполняет на их уровне ряд математических

действий: вычисляет превышения, приращения, приводит к горизонту наклонные линии, точные отклонения от створа.

Все значения измерений выводятся на дисплей, который также как и другие функциональные части тахеометра, монтируется на корпусе.

Процессор прибора имеет память, которая может хранить каталог координат. Наличие необходимых координат позволяет получить обратную засечку или позиционироваться на любой из известных точек местности, просто выбрав нужный пункт из каталога.

Кроме того, электронные тахеометры позволяют осуществлять разбивку (выносить в натуру координаты), снимать в координатах и решать многие геодезические задачи.

2.7. Учитывая все вышеперечисленные возможности прибора, он способен делать обмер зданий и сооружений, вычислять площади, пересечения направлений и расстояний, преобразовывать координаты, осуществлять мониторинг и съемку поперечников.

3. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТАХЕОМЕТРА

Инженерно-геодезические работы с применением тахеометра проводятся в три этапа:

- подготовительный этап;
- полевой этап;
- камеральный этап.

3.1. Подготовительный этап инженерно-геодезических работ. Порядок проведения

Специалист Инженерной организации, отвечающий за организацию и производство работ в области геодезии (далее - Инженер) принимает письмо-заявку, оформленную по форме Приложения А, поступившую от Заказчика посредством ИС (в случае, если Заказчик не является участником ИС - передача документации осуществляется через ДОО, согласно пункту 6.3. СТО СМК 82.19.13 Управление документацией. Общие положения), в срок, не позднее 5 (пяти) дней до предполагаемого начала работ.

В день получения письма-заявки, на основании данных, указанных в нем, Инженер готовит калькуляцию с указанием видов работ, применяемого оборудования, сроков и ориентировочной стоимости выполнения работ, согласовывает ее с Единым исполнительным органом Инженерной организации. Направляет калькуляцию Заказчику для согласования, посредством ИС (в случае, если Заказчик не является участником ИС - передача документации осуществляется через ДОО, согласно пункту 6.3. СТО СМК 82.19.13 Управление документацией. Общие положения).

3.1.2. В течение 1 (одного) дня получает от Заказчика решение, относительно предоставленной калькуляции и дальнейшего сотрудничества.

В случае если Заказчик согласовывает предоставленную калькуляцию, Инженер запрашивает у него Техническое задание на выполнение работ (по форме Приложения Б).

3.1.2.1. При получении технического задания, Инженер проверяет его полноту и правильность заполнения, в том числе в части участия Инженерной организации при государственной / негосударственной экспертизе результатов инженерных изысканий:

- предоставление документов и получение положительного заключения экспертизы (устранение замечаний в ходе проведения экспертизы) является обязанностью Инженерной организации;
- предоставление документов на экспертизу осуществляется Заказчиком, в случае выявления замечаний в ходе проведения экспертизы, Инженерная организация в оперативном порядке устраняет их в установленные сроки;
- Инженерная организация предоставляет Заказчику результаты инженерных изысканий, все дополнительные работы, связанные с исправлением замечаний в ходе экспертизы предоставляются в рамках дополнительного договора, подлежат дополнительной оплате.

А также в части указания вида предоставления технического отчета по результатам работ:

- при необходимости предоставления результатов работ на государственную экспертизу - технический отчет, согласно требованиям СНиП 11-02-96;
- если результат работ является промежуточным и, в дальнейшем, не должен предоставляться на государственную экспертизу - исполнительная документация, согласно ГОСТ 51872-2002.

3.1.2.2. Каждый раздел Технического задания (в том числе графическая часть) оценивается специалистами Инженерной организации, ответственными за конкретные работы (далее - профильные специалисты) в течение 1 (одного) дня.

3.1.3. В случае выявления замечаний к разделам Технического задания, профильные специалисты отражают их в пояснительном письме, предлагают варианты исправления.

После внесения всех необходимых исправлений и согласования Технического задания профильными специалистами, а также в случае отсутствия замечаний по результатам анализа Технического задания, Инженер предоставляет (направляет) в адрес Заказчика посредством ИС (в случае если Заказчик не является участником ИС - передача документации осуществляется через ДОО согласно пункту 6.3. СТО СМК 82.19.13 Управление документацией. Общие положения) проект Договора по форме СТД СМК 248-2010 Договор оказания услуг (Дополнительного соглашения на увеличение объемов работ, в случае выполнения работ в рамках действующего договора) и смету, подписанные со стороны Инженерной организации.

3.1.5. В случае если в Договоре либо в приложениях к нему не указывается план-график производства работ, он составляется Инженером и утверждается Единым исполнительным органом Инженерной организации.

3.1.6. При необходимости, Инженер получает координаты геодезического пункта в Управлении Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Челябинской области (если объект расположен в г. Челябинск). В случае если объект строительства находится за пределами г. Челябинска, координаты получают в уполномоченных управлениях по местоположению объекта строительства.

3.2. Полевой этап инженерно-геодезических работ. Порядок проведения.

В зависимости от условий Договора и Технического задания Инженер-геодезист Инженерной организации (далее Инженер-геодезист), совместно с помощником геодезиста осуществляют следующие виды работ с использованием тахеометра:

- разбивка осей наружных сетей водоснабжения;
- разбивка осей сетей канализации;
- разбивка осей наружных тепловых сетей;
- разбивка осей сетей энергоснабжения;
- разбивка осей наружных сетей связи;
- разбивка осей наружных сетей телефонной канализации;
- исполнительная схема благоустройства территории;

А также дополнительно:

- определение границ участка;
- топографическая съемка территории;
- исполнительная съемка лестничных маршей;
- исполнительная съемка оконных проемов и др.

После обработки, результатов инженерно-геодезических работ по разбивке осей, определению границ участка Инженер-геодезист готовит исполнительную документацию (согласно ГОСТ 51872-2002), работ по топографической съемке – технический отчет (по форме Приложение В).

3.2.1. В указанные в Договоре сроки, Инженер-геодезист и помощник геодезиста выезжают на объект для осуществления обязательств по Договору. Работы на объекте начинаются с изучения технического задания, анализа топографо-геодезической изученности территории, определения системы координат, требуемой точности работ.

В зависимости от условий Договора и Технического задания, тахеометр при производстве работ применяют для:

- измерения на местности горизонтальных и вертикальных углов;
- расстояний и превышений между точками;
- создания сети плано-высотного обоснования;
- построения планов и карт;
- ведения кадастровых или землеустроительных работ;
- наблюдения за деформациями зданий;
- сопровождения строительства в целом.

Инженер-геодезист, совместно с помощником геодезиста осуществляют подготовку тахеометра к работе:

- проверяют юстировку прибора, оптический центрир для отражателя, уровень на вехе призмы;
- проверяют комплектность оборудования в зависимости от длин линий, применяемых отражателей и вида работ;
- проверяют уровень заряда аккумуляторов прибора;
- настраивают в режиме памяти выбор файлов исходных данных и файлов для записи результатов измерений;
- осуществляют ввод каталога координат с ПК на файл исходных данных памяти тахеометра;
- проводят очистку рабочих данных от старой информации.

После подготовки тахеометра Инженер-геодезист и помощник геодезиста устанавливают прибор и приводят его в рабочее состояние. Для этого штатив над точкой ставят по отвесу, вдавливают его ножки, регулируя их высоту, чтобы головка штатива была горизонтальной. Тахеометр ставят на штатив, закрепляют станковым винтом. Проводят окончательное центрирование и горизонтирование прибора с помощью встроенного оптического центрира, подъемных винтов, уровня. Измеряют высоту тахеометра от марки центра пункта до метки высоты прибора. Она должна измеряться до миллиметра, поэтому используют выдвижную веху с миллиметровыми делениями. Её вставляют в отверстие в подставке (предварительно вынув тахеометр из подставки) до упора в марку, измеряют высоту верха подставки и к ней прибавляют стандартную высоту прибора. Прибор включают, он автоматически проводит самодиагностику.

В зависимости от исходных данных, условий видимости (рельеф, загруженность местности), а также поставленных задач Инженер-геодезист осуществляет ориентирование прибора одним из следующих способов:

- на заднюю точку;
- по углу;
- обратной засечкой;
- по линии.

Все виды работ, выполняемые Инженером-геодезистом и помощником геодезиста при помощи тахеометра, можно обозначить как съемка и разбивка территории.

3.2.2. Съемка территории, в свою очередь может выполняться отражательным и безотражательным методом.

При выполнении съемки территории отражательным методом, помощник геодезиста прикладывает призму на объект, который подлежит съемке (например – угол здания и т.д.), путем наведения луча тахеометра на призму и нажатия соответствующих кнопок (согласно инструкции по применению прибора), в зависимости от режима в котором настроен прибор Инженер-геодезист получает координаты точки, угол, и расстояние до нее.

Инженер-геодезист начинает измерения с визирования на пункт начального ориентирования. Наводящими винтами трубы совмещает изображение центра сетки нитей с центром визирной марки или отражателя, процентрированных над пунктом. Путем нажатия соответствующих кнопок на приборе (согласно инструкции по применению) проводит измерения и запись результатов в указанный рабочий файл.

Переходит на следующую станцию. При трех штативной системе Инженер-геодезист и помощник геодезиста вынимают основание прибора из подставки и ставят вместо него визирную марку с отражателем, а прибор — в подставку бывшей передней точки хода. Штатив с задней точки переносят вперед на следующую за новой станцией переднюю точку. При отсутствии трехштативного комплекта центрирование всех точек новой станции проводят вновь. Измерения и запись в файл на новой станции проводят аналогично. При прокладке хода горизонтальные углы измеряют все правые или левые по ходу. Из построения хода электронным тахеометром Инженер-геодезист определяется не только координаты, но и отметки пунктов методом тригонометрического нивелирования. Съемку электронным тахеометром можно проводить с точки свободной станции. В этом случае координаты станции определяются Инженером-геодезистом из обратной линейно-угловой засечки. Режим обратной засечки предусмотрен во всех моделях электронных тахеометров. Определения выполняются и обратной угловой засечкой, при этом наблюдаться должны три и более исходных пункта. Из засечки определяется также отметка станции. Точность определения координат из обратной засечки зависит от геометрии построения, а при плохой геометрии засечки решение задачи может оказаться практически невозможным. Таким является настолько близкое расположение двух исходных точек, что горизонтальный угол между направлениями на них будет недопустимо мал. В этом случае Инженер-геолог использует другие или дополнительные исходные пункты. Неблагоприятной также является геометрия угловой засечки, если станция и три известных пункта лежат на одной окружности. После измерений на исходные пункты засечки можно выполнять тахеометрическую съемку пикетов. Для проведения съемки электронный тахеометр Инженер-геодезист устанавливает в определенный режим.

Безотражательный режим применяется, если установка отражателя на снимаемую точку затруднена или невозможна, но точка видна. В безотражательном режиме рекомендуется проводить только горизонтальную съемку, так как при этом высота визирования на снимаемой точке не измеряется, и вычислить отметку этой точки нельзя. При выполнении работ в безотражательном режиме Инженер-геодезист, наводит луч прибора на характерные точки и, в зависимости от режима работы, путем нажатия соответствующих кнопок (согласно инструкции по применению прибора), получает результаты: координаты, угол, расстояние до точки. Таким образом, последовательно замеряются параметры всех характерных точек объекта. Съемку в безотражательном режиме может выполнить Инженер-геодезист без помощника.

3.2.3. Второй вид работ осуществляемых при помощи тахеометра – это разбивка территории. Разбивка проводится только при использовании призмы (отражательным методом). Зная параметры точки (координаты, угол, расстояние) Инженер-геодезист устанавливает тахеометр на нее, а помощник геодезиста при помощи призмы фиксирует нужные точки для замера. Путем наведения луча прибора на призму и нажатия соответствующих кнопок (согласно инструкции по применению прибора) можно определить расстояние до точки, ее координаты.

Все результаты, полученные при выполнении работ, сохраняются в электронном виде в памяти тахеометра. В зависимости от возможностей тахеометра, перенос результатов работ в графический вид, осуществляется Инженером-геодезистом либо путем сохранения данных на USB, либо путем подключения прибора к рабочему ПК и по средствам ПО оформления данных в графический вид. Инженер-геодезист проводит обработку результатов работ, при необходимости, путем наложения чертежа на проект, для указания несоответствия проекта с фактическими координатами, высотами, расстояниями до характерных точек.

Полученные чертежи оформляются Инженером-геодезистом в соответствии с требованиями ГОСТ 51872-2002.

3.2.4. Определение размеров строения методом измерений недоступного расстояния применяется для косвенного обмера снимаемых строений или их частей. Без перемещения прибора с одной станции можно определить для точек объекта расстояние (наклонное и горизонтальное) и превышение между ними. Измерения можно проводить в безотражательном режиме, если визировать непосредственно на снимаемые точки строений. Для измерений выбирается начальная точка, относительно которой будут определяться размеры объекта. Путем нажатия соответствующих кнопок (согласно инструкции по применению), Инженер-геодезист проводит замеры этой точки и остальных характерных точек объекта.

3.2.5. Определение высоты недоступного объекта применяется при высотной съемке точек, расположенных за пределами безотражательного режима измерений, а установка на них отражателя недоступна. Для съемки в этом режиме, инженер-геодезист Инженерной организации и помощник геодезиста устанавливают отражатель под (или над) снимаемой точкой объекта, измеряют его высоту. После ввода в прибор высоты отражателя Инженер-геодезист визирует на него, путем нажатия соответствующих кнопок (согласно инструкции по применению) получает информацию о высоте определяемой точки над точкой объекта (земли), на которой стоит отражатель.

3.2.6. При особых условиях выполнения работ в области геодезии с применением тахеометра, Инженер-геодезист и помощник геодезиста часть измерений производят при помощи вспомогательных приборов: нивелира и GPS-приемника.

При использовании нивелира, возможно переносить высоту, проверять высотные отметки, переносить высотные отметки реперов и проводить другие работы, связанные с высотными измерениями. В ходе работ помощник геодезиста последовательно переставляет нивелирную рейку в характерных точках, Инженер-геодезист, путем наведения луча прибора и нажатия соответствующих кнопок (согласно инструкции по применению) производит замеры высот точек.

Использование GPS-приемника при производстве работ в области геодезии позволяет получать координаты точек расположенных на значительном расстоянии друг от друга. Прибор представляет собой 2 (два) приемника один из которых устанавливается Инженером-геодезистом в точке с известными координатами (возможна установка приемника на значительном расстоянии от объекта), второй приемник – рабочий переносится и устанавливается помощником геодезиста последовательно во всех характерных точках, для получения их координат. Область применения этого прибора ограничена – не возможно его использование в помещении, на территории с ограниченной видимостью (загруженной местности).

3.3. Камеральный этап инженерно-геодезических работ. Порядок проведения.

В срок от 1 (одного) до 30 (тридцати) дней, в зависимости от объемов работ, Инженер-геодезист оформляет результаты работ и предоставляет их Заказчику.

В каждом конкретном случае математическая обработка отличается по объему и применяемому ПО.

Обработка результатов проводится Инженером-геодезистом в три этапа обработки:

- первичная обработка результатов непосредственных измерений на основе встроенного ПО тахеометра;
- передача информации с тахеометра на компьютер;
- окончательная обработка результатов измерений с использованием универсальных программных пакетов с выдачей требуемой информации, в том числе в графическом виде.

Первичная обработка измерения углов и расстояний тахеометром выполняется автоматически после входа Инженера-геодезиста в соответствующий режим меню или режим работы прибора и сопровождает измерения. Встроенное ПО входит в техническое оснащение электронного тахеометра и обеспечивает ввод информации, настройку (установки) прибора, вычисление элементов привязки, определение координат и других геодезических величин, решение прикладных задач, настройку интерфейса. Оно же осуществляет управление отдельными операциями и работой прибора в целом, обеспечивая высокопродуктивный удобный уровень работы с ним. В зависимости от требований Заказчика и условий технического задания, в некоторых случаях первичной обработки измерений, выполняемой Инженером-геодезистом, достаточно, особенно при определении координат отдельных точек в режиме реального времени. Определение координат полярной и обратной засечками выполняется Инженером-геодезистом непосредственно на станции. При этом обратная линейно-угловая засечка решается в тахеометре путем уравнивания по методу наименьших квадратов с оценкой точности определения координат, используя до десяти приближений, пока разности координат в последовательных итерациях не будут меньше 0,5 мм. Дополнительная обработка таких определений чаще всего не требуется. Однако математическая обработка ходов и других сложных построений, а также обработка и нанесение на план материалов съемки должны выполняться Инженером-геодезистом по специальным программам. Для обработки в них информация полевых измерений переносится Инженером-геодезистом с электронного тахеометра в ПК. Обмен информацией «тахеометр — компьютер» и обратно выполняют с помощью индивидуальных программ передачи данных, прилагаемых к комплекту прибора, или универсальных программ, используемых для обработки.

3.3.1. В случае если результаты инженерно-геологических работ являются промежуточными и не должны предоставляться ни на негосударственную экспертизу, ни в контролирующие органы, при сдаче объекта строительства в эксплуатацию, Инженер-геодезист оформляет их в виде исполнительной документации. Перечень и оформление, согласно требований ГОСТ 51872-2002.

3.3.2. Если результаты инженерно-геодезических работ в дальнейшем будут направлены на государственную экспертизу, они оформляются Инженером-геодезистом в виде технического отчета (Приложение В), согласно требований СНиП 11-02-96.

Технический отчет составляется Инженером-геодезистом по каждому объекту на весь комплекс завершаемых для заданной стадии проектирования инженерно-геодезических изысканий с использованием материалов по отдельным видам работ.

Технический отчет должен содержать с исчерпывающей полнотой сведения, характеризующие назначение, организацию, методы, качество и объем выполненных работ, а также все особенности их производства и результаты применения новейших достижений геодезической науки и техники.

Технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям на площадках строительства составляется Инженером-геодезистом следующим образом:

Текстовая часть технического отчета:

- общие сведения;
- краткая физико-географическая характеристика района изысканий;
- топографо-геодезическая изученность района изысканий;
- система координат, съемочные геодезические сети;
- топографическая съемка и специальные работы;
- автоматизация работ;
- сведения о проведении технического контроля и приемки работ;
- заключение.

Графическая часть:

- картограмма топографо-геодезической изученности;
- схема созданной плано-высотной опорной и (или) съемочной геодезической сети;
- абрисы закрепленных пунктов (точек) и каталогов их координат высот;
- инженерно-графические и кадастровые планы;
- планы (схемы) сетей подземных сооружений с их техническими характеристиками, согласованные с эксплуатирующими организациями;
- графики результатов наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород.

В приложениях к техническому отчету Инженер-геодезист помещает:

- копию технического задания Заказчика;
- данные о метрологической аттестации средств измерений;
- выписки из каталога координат и высот исходных геодезических пунктов и схема их расположения;
- ведомости координат и высот точек, закрепленных постоянными знаками;
- ведомость координат и высот горных выработок и других точек;
- ведомости координат и высот пунктов опорных геодезических сетей;

- ведомость результатов стационарных наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород;

- акт сдачи геодезических пунктов и долговременно закрепленных точек на местности на наблюдение за сохранностью.

По дополнительному требованию Инженером-геодезистом предоставляются:

- ведомости координат углов зданий (сооружений) и каталоги колодцев (камер) подземных сооружений;

- схемы подземных и надземных сооружений; эскизы колодцев (камер) и опор надземных сооружений; обмерные чертежи зданий (сооружений);

- планы, ведомости, продольные и поперечные профили внутриплощадочных железных и автомобильных дорог; другие материалы.

3.3.3 Инженер-геодезист оформляет технический отчет следующим образом: технический отчет должен быть переплетен и иллюстрирован необходимыми чертежами, схемами, а в необходимых случаях и фотографиями.

Результаты инженерно-геодезических изысканий, выполненных для разработки ТЭО строительства, представляются Инженером-геодезистом в виде следующей документации:

по площадкам строительства - технический отчет, содержащий сведения о топографо-геодезической изученности района изысканий, составе, объемах, методах и качестве выполненных работ, а также рекомендации по выполнению инженерно-геодезических изысканий на последующих стадиях проектирования; обзорный план, как правило, в масштабах 1:100 000 - 1:10 000; копии инженерно-топографических планов, передаваемых для проектирования, ведомости координат и высот инженерно-геологических, геофизических и других точек; акты сдачи геодезических пунктов на наблюдение за сохранностью; материалы по другим выполненным работам;

по трассам линейных сооружений - технический отчет (пояснительная записка); обзорные карты, как правило, в масштабах 1:100000 - 1:10000; планы выбранных вариантов трассы линейного сооружения в масштабах 1:100000 - 1:10000 и крупнее; продольные профили по вариантам трасс (по указанию заказчика могут не составляться); технические показатели;

длина трассы по основному направлению и выбранным вариантам и др.; протяженность прохождения трассы по пашне, лесу, лугу, садам, виноградникам, болотам и др.;

прохождение трассы по участкам с неблагоприятными условиями строительства, застроенной территории, горным участкам и др.;

пересечение трассы водотоками, железными и автомобильными дорогами и др.; их число и протяженность;

протяженность прохождения трассы по местности без дорог, участков сближения или параллельного следования с железными и автомобильными дорогами, линиями электропередачи и связи и др., возможные сносы строений и другие показатели, учитываемые при выборе направления трассы.

3.3.4. Состав и содержание технического отчета о выполненных инженерно-геодезических изысканиях для предпроектной документации, проекта (рабочего проекта) и рабочей документации определяется Инженером-геодезистом исходя из выполненных видов работ для указанных стадий проектирования и с учетом дополнительных требований ведомственных и республиканских строительных норм.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Письмо-заявка на проведение геодезических работ

(обязательное)

Руководителю

Инженерной организации

Письмо - заявка

на проведение геодезических работ

Просим выполнить следующие инженерно - геодезические работы:

[перечень необходимых работ, согласно перечню выполняемых Инженерной организацией работ]

На объекте «наименование объекта», расположенном по адресу [адрес объекта], ориентировочный объем работ [указание ориентировочный объем работ: площадь, габаритные размеры и т.д.].

Работы выполнить с применением:

- тахеометра;

- георадара;

- 3d-сканера и т.д.

Приложения: _____

Разбивочный чертеж, количество листов /

ссылка на разбивочный чертеж в ИС с указанием объекта, номера страницы

(если Заказчик является участником ИС).

В случае заключения договора, оплату выполненных работ гарантируем.

Руководитель _____ / _____

Приложение Б. Техническое задание на инженерно-геодезические искания

(обязательное)

**Техническое задание
на инженерно-геодезические изыскания**

Заказчик: _____

(наименование Заказчика)

Объект: _____

(наименование объекта строительства)

Местоположение объекта: _____

(адрес объекта, географические характеристики местоположения объекта строительства)

Сведения о стадийности _____

(этап работ, сроки строительства, проектирования)

Вид и цель работ: _____

(топографическая съемка, разбивочные работы, исполнительная съемка, обмерные работы, геодезический контроль и пр.)

Система координат и высот: _____

Основные геометрические параметры объекта: _____

(границы и площадь съемки, габаритные размеры, протяженность и ширина трассы и т.п.)

Дополнительные сведения по объекту: _____

наземных и подземных сооружений на территории съемки, зарослей деревьев, коммуникаций и т.п.)

Требования к выполнению работ: _____

(масштаб и высота сечения рельефа, необходимость съемки подземных и наземных сооружений, требования к геодезическим наблюдениям и т.п.)

Состав, форма и сроки предоставления отчетной документации _____

(требования к оформлению, составлению и предоставлению технического отчета или исполнительной документации, особые условия)

Сведения о предоставляемых материалах Заказчика: _____

(копии имеющихся топографических карт, инженерно-топографических планов, ситуационных планов с указанием границ площадок, участков и направлений трасс, генеральных планов (схем) с контурами проектируемых зданий и сооружений)

Ответственный представитель Заказчика _____ Подпись

М.П.

Приложение В. Технический отчет о выполнении в области геодезии с применением тахеометра

(обязательное)

Технический отчет о выполнении работ в области геодезии с применением тахеометра

№ п/п	Наименование раздела	Информация по разделу
Текстовая часть		
1	Общие сведения	- цель и наименование объекта изысканий; - документы, на основании которых выполнялись изыскания; реквизиты разрешения на право производства работ (при наличии); - сроки выполнения работ (по плану-графику/ фактически); - состав исполнителей (ответственные специалисты); - объемы выполненных работ (в физическом выражении); - перечень нормативных документов, в соответствии с которыми выполнены инженерные изыскания
2	Краткая физико-географическая характеристика района изысканий	- местонахождение объекта изысканий;- категория сложности работ;- продолжительность полевого периода и продолжительность неблагоприятного для производства работ периода
3	Топографо-геодезическая изученность района изысканий	- наличие топографических карт и планов;- опорных геодезических сетей;- использование материалов аэро- и космофото- и топографических съемок прошлых лет
4	Системы координат, съемочные геодезические сети	- принятые системы координат и высот;- схемы плановой и высотной съемочных геодезических сетей;- характеристики опорных пунктов и реперов;- технические характеристики ходов съемочного обоснования (длина хода, число углов, невязки);- методы измерений углов, превышений, а также использованные геодезические приборы;- способы уравнивания планового и высотного съемочного обоснования;- оценки точности ходов съемочной геодезической сети;- закрепление пунктов (точек) планового съемочного обоснования;- местоположение заложенных реперов;- метрологическое обеспечение средств геодезических измерений
5	Топографические съемки и специальные работы	
5.1	Топографические съемки по трассе новой железной и автомобильной дороги	- ширина полосы или границы, масштаб, сечение рельефа и способ съемки по трассе новой дороги, а также площадок под отдельные пункты, искусственные сооружения, карьеры и т.п.; - съемка поперечных профилей; характеристика основы, на которой составлены инженерно-топографические планы, количество планшетов
5.2	Съемка существующих железных дорог	- схема разбивки пикетажа; - съемка плана и профиля железнодорожного пути и расчет кривых;- съемка поперечных профилей; - топографические съемки площадок искусственных и других - проектируемых сооружений, карьеров, переездов съемка подземных и надземных коммуникаций, пересекаемых железной дорогой
5.3	Съемка железнодорожных станций	- способы съемки путевого развития и пристанционной территории;- схема разбивки пикетажа, съемка поперечных профилей; - съемка подземных и надземных коммуникаций; - съемка искусственных сооружений, переездов, габаритных расстояний, сортировочных горок; - масштабы составляемых планов; перечень и площади снятых станций
5.4	Аэрофототопографическая съемка	- воздушное фотографирование; - фотолабораторные и фотограмметрические работы, оценка - качества залетов; - камеральные фотограмметрические и стереотопографические работы (фототриангуляция, составление инженерно-топографических планов, фотограмметрическая съемка поперечников, кривых и других элементов станционной ситуации)
5.5	Полевой контроль топографо-геодезических работ и его результаты	
5.6	Геодезические работы для обеспечения инженерно-геологических и инженерно-гидрометеорологических изысканий	
6	Автоматизация работ	- автоматизация полевых и камеральных работ; используемое техническое и программное обеспечение
7	Сведения о методике и технологии выполненных работ	
8	Сведения о проведении технического контроля и приемки работ	
9	Заключение	
Графическая часть		
1	Картограмма топографо-геодезической изученности	
2	Схема созданной планово-высотной опорной и (или) съемочной геодезической сети	
3	Абрисы закрепленных пунктов (точек) и каталогов их координат и высот	
4	Инженерно-графические и кадастровые планы	
5	Планы (схемы) сетей подземных сооружений с их техническими характеристиками, согласованные с эксплуатирующими организациями	
6	Графики результатов наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород	
Приложения к техническому отчету		
Копия Технического задания Заказчика		
1	Данные о метрологической аттестации средств измерений	
2	Ведомость обследования исходных геодезических пунктов	
3	Выписки из каталога координат и высот исходных геодезических пунктов и схема их расположения	
4	Ведомости координат и высот точек, закрепленных постоянными знаками	
5	Ведомость координат и высот горных выработок и других точек	
6	Ведомость результатов стационарных наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород	
7	Акт сдачи геодезических пунктов и долговременно закрепленных точек на местности на наблюдение за сохранностью	
Заключение		