

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Общие требования к инженерно-геодезическим изысканиям

Состав, задание, программа, геодезическая основа инженерно-геодезических изысканий

Инженерно-геодезические изыскания должны выполняться в соответствии с требованиями сводов правил, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Инженерно-геодезические изыскания должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных, инженерно-топографических планов, составленных в цифровом и (или) в графическом (на бумажном носителе) виде, и сведений, необходимых для подготовки и обоснования документов территориального планирования, планировки территорий и подготовки проектной документации.

В ***состав инженерно-геодезических изысканий*** входят следующие основные виды работ:

- создание опорных геодезических сетей;
- создание и (или) обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:5000...1:200, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений;
- трассирование линейных объектов;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами;
- специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.

В составе инженерно-геодезических изысканий при необходимости также выполняют следующие отдельные виды работ и исследований:

сбор, систематизация и анализ материалов инженерных изысканий: топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, землеустроительных и других фондовых (архивных) материалов и данных прошлых лет;

сбор, интерпретация и анализ материалов дистанционного зондирования Земли;

рекогносцировочное обследование территории (участка, трассы) инженерных изысканий;

геодинамические исследования, содержащие создание специальных геодезических сетей и наблюдения за современными вертикальными и горизонтальными движениями земной поверхности на геодинамических полигонах;

обмерные работы при реконструкции и реставрации зданий и сооружений (при необходимости);

геодезические работы, связанные с переносом в натуру и привязкой горных выработок, геофизических и других точек наблюдений.

Задание на выполнение инженерно-геодезических изысканий должно содержать:

необходимые для качественной обработки результатов измерений сведения о системе координат и высот;

данные о границах и площадях создания и (или) обновления инженерно-топографических планов;

указания о масштабах топографических съемок и высоте сечения рельефа по отдельным площадкам;

дополнительные требования к съемке подземных и надземных коммуникаций и сооружений;

дополнительные требования к перечню объектов местности и их свойств, подлежащих описанию в инженерно-топографических планах и инженерных цифровых моделях местности;

данные по формированию ИЦММ при наличии задания заказчика;

требования к выполнению инженерно-гидрографических работ, включая требования к содержанию инженерно-топографических планов dna водных объектов;

требования к инженерно-геодезическим изысканиям трасс линейных объектов;

требования к стационарным геодезическим наблюдениям в районах развития опасных природных и техногенных процессов;

требования к составу, виду, формату и срокам представления промежуточных материалов и отчетной документации.

Программа инженерно-геодезических изысканий должна содержать:

информацию о топографо-геодезической изученности участка изысканий и результаты оценки возможности использования результатов ранее выполненных работ;

сведения и обоснование методов и схем построения опорной геодезической сети — классах, разрядах;

сведения о построении геодезической сети специального назначения;

обоснование и требования к плотности геодезических пунктов на участке работ и точности определения их планово-высотного положения, полученные на основе результатов предварительного расчета ожидаемой точности;

требования к способам закрепления пунктов (точек) геодезической сети на местности, типам центров и виду внешнего оформления;

сведения и обоснование методов и схем создания съёмочных сетей, методов выполнения топографической съёмки;

сведения о методах выполнения инженерно-гидрографических работ;

сведения о инженерно-геодезических изысканиях линейных объектов;

сведения по инженерно-геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий (исследований);

сведения о составе и содержании технического отчета, виде и форматах электронных документов представляемой отчетной документации.

К программе инженерно-геодезических изысканий, в зависимости от состава работ, прилагают: ситуационный план (схему); схему топографо-геодезической и картографической изученности района (площадки, трассы) работ; схему проектируемой опорной геодезической сети; схему геодезической сети специального назначения; картограмму расположения площадок топографической съёмки; чертежи геодезических центров (если намечена их закладка); топографические карты, инженерно-топографические планы и планы инженерных коммуникаций и сооружений в цифровом и (или) графическом виде.

Допускается совмещение прилагаемых схем, картограмм и других графических материалов.

Геодезической основой при производстве инженерно-геодезических изысканий служат:

1. Государственные геодезические и нивелирные сети:
 - пункты спутниковой геодезической сети 1-го класса;
 - пункты триангуляции и полигонометрии 1-го—4-го классов;
 - пункты нивелирования I, II, III и IV классов.
2. Пункты опорных геодезических сетей сгущения:
 - пункты каркасной спутниковой геодезической сети (КСГС);
 - пункты постоянно действующих спутниковых сетей базовых станций;
 - пункты спутниковых геодезических сетей сгущения (СГСС);
 - пункты триангуляции и полигонометрии 4-го класса, 1-го и 2-го рядов;
 - пункты нивелирования II, III и IV классов и технического.
3. Пункты геодезических сетей специального назначения.
4. Пункты плановых и планово-высотных съёмочных сетей и точек фотограмметрического сгущения.
5. Пункты опорных межевых сетей ОМС1 и ОМС2, при условии обоснования в программе работ возможности их использования.
6. Пункты водомерных постов, высоты которых получены нивелированием IV класса.

Плановая и высотная геодезическая основа инженерных изысканий не входит в состав государственных геодезических сетей и создается в целях получения координат и высот геодезических пунктов (точек) с плотностью

и точностью, необходимыми для выполнения геодезических, топографических, аэросъемочных и других работ, входящих в состав инженерно-геодезических изысканий, геодезического обеспечения строительства и реконструкции объекта.

Геодезические пункты опорной сети, закрепленные постоянными знаками, а в случаях, определенных заданием, и точки съемочного обоснования долговременного закрепления подлежат учету и сдаче на наблюдение за сохранностью застройщику или техническому заказчику, а также органам архитектуры и градостроительства в установленном порядке. На удаленных и необжитых территориях пункты, закрепленные постоянными знаками, подлежат учету и сдаче на наблюдение за сохранностью застройщику или техническому заказчику работ.

Уравнивание результатов измерений в опорных и съемочных геодезических сетях выполняют по методу наименьших квадратов с оценкой точности результатов уравнивания.

Оценку точности создания геодезической основы необходимо выполнять:

для плановых опорных сетей — по средним квадратическим погрешностям (СКП) взаимного положения смежных пунктов;

плановых съемочных сетей — по СКП пунктов съемочных сетей относительно пунктов опорных сетей или других исходных пунктов, если опорная сеть не создается;

плановых опорных и съемочных сетей, если это предусматривается заданием, — по выборочным определениям СКП взаимного положения несмежных пунктов в значимых для проектируемых зданий (сооружений) местах;

высотных опорных и съемочных сетей — по СКП высот пунктов указанных сетей относительно пунктов высших классов (разрядов) и невязкам в ходах и полигонах.

Использование невязок в ходах и полигонах создаваемой плановой геодезической основы служит только для предварительной оценки точности.

Координаты и высоты пунктов опорных и съемочных геодезических сетей должны представлять в техническом отчете в системах координат и высот, определенных заданием.

Данные о пространственной (геоцентрической) системе координат, а также технические данные пересчета координат из одной системы в другую предоставляют соответствующие органы государственного геодезического надзора.

В муниципальных образованиях, а также в районах промышленных производственных комплексов и предприятий геодезические сети развивают в ранее принятых системах координат и высот, имеющих связь с государственной системой координат и высот. Параметры связи таких систем с государственной системой координат при необходимости уточняют в процессе изысканий.

Геодезические сети для создания инженерно-топографических планов прибрежной зоны водотоков, водоемов и морей следует создавать в единой системе координат и высот в соответствии с заданием.

При инженерно-геодезических изысканиях для строительства могут создаваться геодезические сети специального назначения, требования к построению которых должны устанавливаться в программе инженерно-геодезических изысканий в соответствии с заданием.

Геодезическая разбивочная основа для строительства создается застройщиком или техническим заказчиком в соответствии с СП 126.13330.

Топографическая съемка для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства должна выполняться в масштабах 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500; 1:200.

Средние погрешности определения планового положения предметов и контуров местности с четкими, легко распознаваемыми очертаниями (границами) относительно ближайших пунктов (точек) геодезической основы, не должны превышать в масштабе плана на незастроенных территориях — 0,5 мм для открытой местности и 0,7 мм — для горных и залесенных районов.

Средняя погрешность определения планового положения промерных точек относительно ближайших пунктов (точек) съемочного обоснования при инженерно-гидрографических работах на реках, внутренних водоемах и акваториях не должна превышать 1,5 мм в масштабе плана.

Предельные погрешности во взаимном положении на плане закоординированных точек и углов капитальных зданий (сооружений), расположенных один от другого на расстоянии до 50 м, не должны превышать 0,4 мм в масштабе плана.

При съемке промышленных предприятий с большим количеством подземных и надземных коммуникаций и сооружений требования к погрешностям взаимного положения точек конструкций следует устанавливать в задании.

Для определения положения точек подземных коммуникаций и сооружений применяют приборы поиска подземных коммуникаций и георадары. Фактическая точность определения положения точек должна подтверждаться контрольными геодезическими измерениями.

Средние погрешности в плановом положении точек подземных коммуникаций и сооружений относительно ближайших капитальных зданий (сооружений) и точек съемочного обоснования не должны превышать 0,7 мм в масштабе плана.

Средняя величина расхождений в плановом положении точек подземных коммуникаций и сооружений с данными контрольных полевых определений относительно ближайших капитальных зданий (сооружений) и точек съемочного обоснования не должна превышать:

0,3 м — при съемке в масштабе 1:200;

0,5 м — в масштабе 1:500;

0,8 м — в масштабе 1:1000;

1,2 м — в масштабе 1:2000.

Предельные расхождения между значениями глубины заложения подземных коммуникаций и сооружений, полученными с помощью приборов поиска подземных коммуникаций и по данным контрольных полевых измерений, не должны превышать 15 % глубины заложения.

Средние погрешности съемки рельефа и его изображения на инженерно-топографических планах или ИЦММ относительно ближайших точек съемочного обоснования не должны превышать от принятой высоты сечения рельефа:

1/4 — при углах наклона местности до 2°;

1/3 — при углах наклона местности от 2 до 6° (для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000) и от 2 до 10° — для планов в масштабах 1:1000, 1:500 и 1:200;

1/3 — при высоте сечения рельефа через 0,5 м для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000.

Для залесенных (закрытых) участков местности указанные величины при обосновании в программе работ допускается увеличивать в 1,5 раза.

В районах местности с рельефом, имеющим углы наклона свыше 6° (для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000) и свыше 10° (для планов в масштабах 1:1000, 1:500 и 1:200), средние погрешности определения высот характерных точек рельефа не должны превышать 1/3 принятой высоты сечения рельефа.

Точность инженерно-топографических планов необходимо оценивать по величинам средних погрешностей, полученных по расхождениям плановых положений предметов и контуров, точек подземных коммуникаций, а также высот точек, определенных по модели рельефа или рассчитанных по горизонталям (для графических планов, создаваемых на бумажном носителе) с данными контрольных полевых измерений.

Примечание. Для удобства обработки контрольных измерений при оценке качества съемки используются средние погрешности, вычисляемые как среднеарифметическое из модулей погрешностей, полученных при контрольных измерениях. Для перехода от средних погрешностей к СКП применяется коэффициент 1,25. Предельная погрешность составляет с доверительной вероятностью 0,95 удвоенную среднюю квадратическую погрешность или увеличенную в 2,5 раза среднюю погрешность.

Создание опорных геодезических сетей

В зависимости от площади (протяженности) и вида объекта строительства создаваемая опорная геодезическая сеть может состоять из пунктов:

каркасной спутниковой геодезической сети (КСГС);

постоянно действующих спутниковых сетей базовых (референцных) станций;

спутниковых геодезических сетей сгущения (СГСС);

триангуляции и полигонометрии 4-го класса, 1-го и 2-го разрядов и соответствующих им по точности пунктов, определенных спутниковыми методами;

нивелирования II, III и IV классов.

Плановое положение пунктов опорной геодезической сети относительно пунктов государственной геодезической сети следует определять с помощью спутниковых геодезических определений, методами полигонометрии, триангуляции или построения линейно-угловых сетей. Исходными пунктами для создания (развития) опорной геодезической сети должны служить пункты высших по точности классов (разрядов).

В исключительных случаях допускается построение опорных геодезических сетей относительно пунктов классов (разрядов) точности не ниже создаваемых сетей, при условии, если в районе выполнения изысканий отсутствуют пункты высших классов (разрядов).

Оценка точности создания плановой опорной геодезической сети по результатам уравнивания должна выполняться по СКП взаимного положения смежных пунктов и (дополнительно) СКП положения пунктов сети относительно исходных пунктов. При построении плановой опорной геодезической сети следует соблюдать основные требования к точности измерений в сети [3].

Каркасная спутниковая геодезическая сеть (КСГС) должна состоять не менее чем из трех определяемых пунктов. Пространственное положение пунктов КСГС необходимо определять спутниковым методом относительно пунктов высших по точности геодезических построений, выбираемых в качестве исходных.

Спутниковую геодезическую сеть сгущения (СГСС) следует развивать в виде системы однородных по точности пространственных геодезических построений, опирающихся на пункты КСГС и (или) высшие по точности пункты государственных геодезических сетей.

Необходимо соблюдать основные требования к точности измерений в плановых опорных геодезических сетях, создаваемых наземными методами (триангуляции, полигонометрии и трилатерации) [3].

При обработке спутниковых и наземных измерений в техническом отчете представляют следующие материалы:

1. По пунктам КСГС и СГСС:

в пространственной прямоугольной (геоцентрической) системе координат;

государственной системе координат;

местной системе координат (региона, муниципального образования);

системе координат, установленной в задании, если она отличается от перечисленных выше.

2. По пунктам опорных геодезических сетей, определяемых способами наземных измерений, результаты представляют:

в государственной системе координат;

местной системе координат регионов Российской Федерации;

местной системе координат (региона, муниципального образования), если она отличается от местной системы координат Российской Федерации;

системе координат, установленной в задании, если она отличается от перечисленных выше.

Высотную опорную геодезическую сеть на территории выполнения инженерных изысканий создают методами геометрического нивелирования в виде сетей нивелирования II, III и IV классов в зависимости от площади (протяженности) и вида объекта строительства.

Исходными пунктами для развития высотной опорной геодезической сети являются пункты государственной нивелирной сети, другие пункты нивелирных сетей, определенных с более высокой точностью в системе высот, приведенной в задании. Высотную привязку центров пунктов опорной геодезической сети следует выполнять нивелированием II, III или IV класса, техническим нивелированием.

Нивелирную сеть следует создавать в виде отдельных ходов, систем ходов (полигонов) и привязываться не менее чем к двум исходным нивелирным знакам (реперам), как правило, высшего класса. Допускается (при обосновании в программе работ) производить привязку линий нивелирования опорной геодезической сети IV класса к реперам государственной нивелирной сети IV класса.

Основные характеристики точности измерений в сетях нивелирования II, III, IV классов и технического нивелирования приведены в [3]. Определение нормальных высот пунктов КСГС и СГСС следует выполнять нивелированием не ниже III класса. Определение высот более низким классом допускается в необжитых районах при обосновании в программе работ.

Создание высотных опорных геодезических сетей с точностью нивелирования III, IV классов и технического нивелирования допускается осуществлять с применением спутниковых определений. При этом наблюдения выполняют двухчастотными приемниками с использованием специальных обоснованных в программе работ методик наблюдений. В постобработке следует использовать современные глобальные и региональные модели геоида. Допустимые невязки и требования к точности конечных результатов должны соответствовать [3]. При создании высотной опорной сети, выполняемой спутниковыми методами, число исходных нивелирных пунктов должно быть не менее четырех.

Высоты плановых пунктов полигонометрии, триангуляции и трилатерации, не включенных в высотную опорную сеть нивелирования II, III и IV классов, определяют техническим (геометрическим или соответствующим ему по точности тригонометрическим или спутниковым) нивелированием или спутниковыми методами. Проложение замкнутых ходов, опирающихся обоими концами на один и тот же исходный репер, разрешается в исключительных случаях, обоснованных в программе работ.

Создание (развитие) съемочной геодезической сети

Съемочную геодезическую сеть создают с целью сгущения геодезической плановой и высотной основы до плотности, обеспечивающей создание инженерно-топографических планов в процессе выполнения топографической съемки в масштабах 1:5000...1:200.

Съемочную (планово-высотную) геодезическую сеть создают (развивают) с применением спутниковых технологий, проложением теодолитных ходов, развитием триангуляции, линейно-угловых сетей, прямых, обратных и комбинированных засечек и их сочетанием, ходов технического нивелирования, а также спутниковыми высотными определениями. СКП положения

пунктов уравненного съемочного обоснования относительно исходных пунктов опорной сети не должны превышать величин, приведенных в [3]. В качестве исходных пунктов, от которых развивается плановое съемочное обоснование с использованием спутниковых технологий, следует использовать не менее четырех исходных пунктов, имеющих координаты и отметки. Методы развития съемочного обоснования, выполняемые спутниковыми определениями для различных масштабов съемки и высот сечения рельефа, приведены в [3].

При создании съемочного обоснования допускается использовать сеть базовых станций и применять дифференциальные измерения в реальном масштабе времени для определения пространственных координат. В сети базовых (референцных) станций допускается использование технологии виртуальной базовой станции.

При построении высотной съемочной сети, в случае отсутствия на участке инженерных изысканий реперов и марок государственной нивелирной сети ходы технического нивелирования должны закрепляться нивелирными знаками в соответствии с требованиями технического задания, но не менее двух на участок работ.

При построении высотной съемочной сети допускается применение спутниковых определений. При этом наблюдения должны выполняться двухчастотными приемниками, в постобработке должны использоваться современные глобальные или региональные модели геоида.

Топографическая съемка в масштабах 1:5000...1:200

Топографическую съемку местности выполняют с целью создания инженерно-топографических планов в цифровом и графическом видах, служащих основой для проектирования, строительства и реконструкции объектов капитального строительства и (или) создания геоинформационных систем.

Топографическую съемку выполняют: с использованием спутниковых технологий; тахеометрическим методом; наземным и воздушным лазерным сканированием; цифровой аэрофотосъемкой; стереотопографическим, комбинированным аэрофототопографическим методами и с использованием данных дистанционного зондирования, а также сочетанием различных методов. Используемые методы должны обеспечивать необходимую точность съемки ситуации и рельефа.

Топографическую съемку выполняют, как правило, в благоприятный период года. Допускается выполнение съемки при высоте снежного покрова (наледи) не более $1/3$ высоты сечения рельефа создаваемого инженерно-топографического плана, при этом создаваемые планы подлежат обновлению в благоприятный период года по отдельному договору, если данный вид работы не был указан в задании.

Работы по съемке и обследованию подземных коммуникаций входят в состав топографической съемки. Планы подземных инженерных коммуникаций и сооружений составляют по данным исполнительных чертежей,

материалам исполнительной и контрольной геодезических съемок, а также по результатам съемки и полевого обследования подземных коммуникаций и сооружений.

Составление эскизов опор, определение количественных и качественных характеристик подземных и наземных коммуникаций и сооружений, детальное обследование колодцев и камер выполняют при наличии дополнительных требований задания. Съемку подземных коммуникаций и сооружений следует выполнять в соответствии с [3].

Созданный в результате топографической съемки инженерно-топографический план, материалы контроля качества и приемки работ должны входить в состав технического отчета.

Создание инженерно-топографического плана в виде инженерной цифровой модели местности

Создание инженерно-топографического плана в цифровом виде осуществляют при наличии задания застройщика или технического заказчика в соответствии с [3].

Обновление инженерно-топографических планов в цифровом (векторном) и графическом форматах следует выполнять с использованием материалов и данных:

- государственного картографо-геодезического фонда Российской Федерации;

- федеральной государственной информационной системы территориального планирования;

- информационной системы обеспечения градостроительной деятельности;

- исполнительных и контрольных геодезических съемок инженерных коммуникаций и сооружений;

- дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);

- топографической съемки.

На участках местности, где общие изменения ситуации и рельефа составляют более 35 %, топографические планы составляют заново.

В результате выполнения работ в соответствии с техническим заданием по обновлению инженерно-топографических планов исполнитель для составления технического отчета представляет:

- оригиналы обновленных инженерно-топографических планов;

- инженерные цифровые модели местности;

- материалы полевых работ по обновлению инженерно-топографических планов;

- ведомости вычислений координат и высот пунктов (точек) долговременного съемочного обоснования;

- акты контроля и приемки полевых работ.

Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок, геофизических, гидрогеологических и других точек наблюдений относительно ближайших пунктов (точек) опорной и съемочной геодезических

сетей устанавливается в программе работ. При этом должны использоваться геодезические способы, применяемые при съемке четких контуров. На территории населенных пунктов и предприятий местоположение выработок (скважин и точек зондирования) в установленном порядке согласовывают с эксплуатирующими подземные коммуникации и сооружения организациями.

Перенесенные в натуру и привязанные выработки (точки наблюдений) должны быть закреплены временными знаками и переданы ответственным представителям геологических, геофизических и других подразделений организаций, выполняющих инженерные изыскания.

В результате выполнения работ по перенесению в натуру и привязке инженерно-геологических выработок (точек наблюдений) в соответствии с заданием в технический отчет включают:

- схему расположения выработок (точек наблюдений) или копии с карт или топографических планов;

- каталог координат и высот выработок (точек наблюдений);

- схемы теодолитных и нивелирных ходов или схему привязки выработок (точек наблюдений) спутниковыми приемниками;

- ведомости вычисления координат и высот выработок (точек наблюдений);

- акты передачи закрепленных знаками на местности выработок (точек наблюдений) ответственным представителям геологических, геофизических и других подразделений организации застройщика или технического заказчика.

Трассирование линейных объектов

Трассирование линейных объектов выполняется в составе инженерно-геодезических изысканий трасс линейных объектов, как правило, в два этапа — камеральное и полевое.

Камеральное трассирование должно содержать:

- сбор, анализ и компьютерную обработку — оцифровку в соответствии с 5.1.3.3 существующих фондовых картографо-геодезических материалов (топографических карт и планов в цифровом и графическом видах в масштабах 1:1000000...1:100000), в том числе аэро- и космических снимков, землеустроительных, лесоустроительных карт и планов, материалов инженерных изысканий прошлых лет, данных по государственным и опорным геодезическим сетям;

- предварительный выбор вариантов прохождения трассы;

- создание топографических (ситуационных) планов и карт в масштабах 1:25000...1:10000 с существующими границами лицензионных участков, особо охраняемых природных территорий, землепользователей и землевладельцев, муниципальных районов и субъектов Российской Федерации с нанесенными вариантами прохождения трассы;

- обоснование выбора трассы.

Камеральное трассирование и предварительный выбор конкурентоспособных вариантов прохождения трассы линейных объектов должны производиться по цифровым, векторным или растровым топографическим картам, цифровым аэрофотоснимкам (в масштабе, как правило, 1:25000) или по цифровым топографическим планам (в масштабе, как правило, 1:10000). При этом используются имеющиеся в наличии материалы космической съемки, результаты цифровой аэрофотосъемки и (или) воздушного лазерного сканирования местности.

Технический отчет по результатам камерального трассирования конкурентоспособных вариантов прохождения трассы должен содержать:

- картограмму топографо-геодезической изученности;
- топографические карты полосы местности вдоль оси конкурентоспособных вариантов прохождения трасс в бумажном или цифровом (векторном или растровом) виде;
- инженерно-топографические планы (в графическом и цифровом виде) участков прохождения трассы;
- продольные профили по осям вариантов прохождения трассы;
- ведомости координат и высот точек съемочного обоснования (планово-высотного обоснования аэрофотоснимков);
- документы предварительного согласования вариантов прохождения трассы.

Полевое трассирование должно содержать:

- создание планово-высотной геодезической опорной сети;
- полевое трассирование (вынос намеченной трассы на местность) с нивелированием оси трассы и поперечников в характерных местах изменения рельефа местности, закрепление трассы временными знаками;
- создание планово-высотного съемочного обоснования с включением пунктов опорной геодезической сети;
- создание и (или) обновление инженерно-топографических планов полосы местности вдоль трассы, участков переходов через водоемы и водотоки, железные и автомобильные дороги, площадок под отдельные сооружения и др.;
- составление технического отчета (с текстовыми и графическими приложениями).

При производстве инженерно-геодезических изысканий линейных объектов геодезической основой служат пункты опорной планово-высотной геодезической сети, координаты и высоты которых определены методами спутниковых наблюдений, а также пункты планово-высотной съемочной геодезической сети, создаваемой вдоль трасс линейных объектов.

В состав работ при полевом трассировании окончательного варианта прохождения оси трассы входят:

- рекогносцировочное обследование сложных и эталонных участков прохождения трассы;

вынос в натуру, закрепление оси трассы и привязка оси трассы к пунктам геодезической основы с использованием геодезических спутниковых приемников [3] и (или) проложением теодолитных (тахеометрических) ходов по оси трассы с закреплением точек начала и конца трассы, створных точек и углов поворота;

привязка углов поворота оси трассы к элементам ситуации;

техническое нивелирование (геометрическое или тригонометрическое) по оси трассы и на поперечниках на пикетных и всех плюсовых (переломных) точках трассы;

создание планово-высотного съемочного обоснования;

съемка поперечных профилей по осям водопропускных труб;

создание инженерно-топографического плана трассы, продольного и поперечных профилей;

инженерно-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

Для автоматизированного проектирования линейных объектов по данным топографической съемки трассы и на основе данных полевого трассирования создают ИЦММ (при наличии задания застройщика или технического заказчика).

На территории населенных пунктов и предприятий, а также на незастроенной территории (если это предусмотрено в задании) вместо полевого трассирования выполняют инженерно-топографическую съемку или обновление существующих инженерно-топографических планов полосы местности по выбранному варианту прохождения трассы с последующей камеральной укладкой трассы, камеральным построением профилей и поперечников по материалам съемки и подготовкой информации по планово-высотному обоснованию для геодезического обеспечения строительства.

Отчетная документация по результатам полевого трассирования должна содержать:

Инженерно-топографический план трассы с нанесением пунктов магистрального хода;

продольные и поперечные профили трассы;

ведомости закрепительных знаков и реперов по оси трассы;

ведомости пересечения трассой других линейных объектов и угодий;

ведомости косогорных участков;

ведомости водных преград, пересекаемых трассой;

ведомости согласований (границ, коммуникаций и т. д.).

Инженерно-гидрографические работы

В составе инженерно-гидрографических работ при наличии задания технического заказчика или застройщика следует выполнять комплекс изыскательских работ, позволяющих получить данные о ситуации, подводном рельефе и подводных сооружениях, с последующим отображением их на инженерно-топографических (инженерно-гидрографических) планах и профилях.

При выполнении инженерно-гидрографических работ следует учитывать требования [5] и [6].

В состав инженерно-гидрографических работ на реках, озерах, водохранилищах и морях входят:

- сбор и анализ материалов изысканий и исследований прошлых лет;
- создание планово-высотных (опорной и съемочной) геодезических сетей;
- топографические съемки прибрежной части (полосы) суши;
- русловые съемки;
- промеры глубин (включая их высотное обоснование);
- нивелирование водной поверхности;
- однодневные и мгновенные связки уровней воды;
- гидрографическое траление;
- съемка и обследование подводных объектов (инженерных сетей и сооружений, препятствий, донной растительности, грунтов, микрорельефа);
- трассирование судовых ходов и съемка створных площадок;
- специальные геодезические работы для обеспечения гидрологических и инженерно-геологических работ (разбивка и привязка скважин, геофизических и других точек обследования водных объектов);
- камеральная обработка материалов;
- составление технического отчета.

Состав и содержание технического отчета по инженерно-гидрографическим работам дополнительно может содержать следующие разделы:

Общие сведения — обобщенные сведения о выполнении инженерно-гидрографических работ.

Методика и технология выполненных работ — сведения об использованных судах, оборудовании, программном обеспечении, методике и технологии выполненных инженерно-геодезических изысканий, геодезическом обеспечении производства других видов инженерных изысканий.

Заключение — данные об объектах на дне акватории, выявленных в результате выполнения гидролокации бокового обзора и гидромагнитной съемки, рекомендации по производству последующих работ, в том числе обследования дна и др.

Текстовые приложения технического отчета могут содержать:

- каталоги координат магнитных аномалий;
- каталоги координат акустических целей, точек пересечения линейных объектов (кабелей, трубопроводов);
- каталоги координат и глубин точек наблюдений и измерений в составе других видов изысканий.

Графические приложения технического отчета могут содержать:

- обзорную карту района работ;
- схемы расположения галсов многолучевого эхолотирования, гидролокационного обследования, гидромагнитной съемки;
- батиметрические карты и планы (при изысканиях в шельфовой зоне морей);

продольные и поперечные профили водной поверхности (в табличном и графическом виде);

сводный гидролокационный план в масштабе съемки;

карту локальных магнитных аномалий.

Дополнительно по изысканиям трасс судовых ходов следует представлять: инженерно-топографический план (в цифровом и графическом видах) трассы и ее вариантов, план съемки участков индивидуального проектирования;

продольный профиль трассы с вариантами;

планы подходов к конечным пунктам трассы;

абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;

ведомости углов поворота, прямых и кривых (прямых и углов);

акт сдачи вынесенных трасс и створных площадок.

Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений

Геодезические работы и контроль точности геометрических параметров возводимых конструкций при строительстве зданий и сооружений следует выполнять в соответствии с СП 126.13330. Методы и требования к точности геодезических измерений деформаций оснований зданий (сооружений) следует принимать в соответствии с ГОСТ 24846.

Исполнительную геодезическую съемку элементов конструкций и частей зданий и сооружений выполняют в процессе строительства после их окончательной установки и закрепления по проекту на основании проектной документации, предоставляемой застройщиком или техническим заказчиком.

Исполнительную съемку подземных коммуникаций и сооружений выполняют в открытых траншеях и котлованах до их засыпки в соответствии с требованиями СП 126.13330. Состав, содержание и оформление исполнительной геодезической документации по подземным сетям и сооружениям устанавливают в соответствии с ГОСТ Р 51872.

Для подготовки проектной документации на площадке реконструкции объектов капитального строительства в соответствии с заданием выполняют:

определение координат углов капитальных зданий (сооружений), центров стрелочных переводов, основных элементов путевого развития и вершин углов железнодорожных путей, колодцев (камер), опор инженерных коммуникаций и других точек;

детальное обследование и съемку инженерных коммуникаций и сооружений, подлежащих реконструкции, а также опор и колодцев (камер) в местах подключения проектируемых коммуникаций, составление их технологических схем;

топографическую съемку в масштабах 1:2000...1:200;

создание (обновление) инженерно-топографических планов в масштабах 1:2000...1:200 в цифровом и графическом виде;

исполнительную съемку подземных и надземных коммуникаций и сооружений, их элементов;

инструментальные геодезические наблюдения с использованием геодезических методов измерений и автоматизированных систем наблюдений;
съемку фасадов зданий и сооружений;
обмерные работы при реконструкции и реставрации зданий и сооружений;
геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений, а также их частей;
проверку вертикальности строительных конструкций и их частей;
съемку подкрановых путей башенных, козловых и мостовых кранов;
инженерно-гидрографические работы;
геодезическое обеспечение инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических и других стационарных наблюдений и исследований.

В состав исполнительного чертежа входят:

Инженерно-топографический план в масштабе 1:2000...1:200 в цифровом и (или) графическом виде с включением существующих и вновь построенных подземных коммуникаций;

продольный профиль по оси построенного подземного сооружения;

планы и разрезы колодцев (камер);

поперечные сечения коллекторов, каналов, футляров с указанием диаметров, расположенных в них труб и марок кабелей;

отклонения фактически построенных элементов зданий (сооружений) от их проектного положения;

каталог координат выходов, углов поворота и створных точек на прямолинейных участках подземных коммуникаций при производстве съемки с пунктов опорной геодезической сети и с точек съемочной сети.

При инженерно-геодезических изысканиях для реконструкции существующих линейных объектов в соответствии с заданием выполняют:

топографическую съемку (обновление инженерно-топографических планов) объекта;

разбивку продольных и поперечных профилей;

координирование основных элементов сооружений;

определение габаритов приближения строений;

топографическую съемку площадок под жилые поселки, карьеры и др.;

съемку переездов, пересечений с линиями электропередач, магистральными трубопроводами и др.

В период сноса (демонтажа) зданий и сооружений, как правило, выполняют топографическую съемку (обновление инженерно-топографических планов) территории в масштабах 1:1000...1:500, обмеры зданий и сооружений с составлением обмерных чертежей в объемах, необходимых для составления технического заключения по сносу строения, геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений.

Требования к детальности и точности съемки и представляемой исполнительной геодезической документации могут предусматриваться в задании.

Состав и виды геодезических работ при консервации объектов капитального строительства устанавливаются в соответствии с заданием и программой работ.

Технический отчет по реконструкции объектов капитального строительства должен содержать:

- 1) по площадкам строительства:
 - обмерные чертежи зданий и сооружений;
 - схемы подземных и надземных сооружений (инженерных сетей и транспортных коммуникаций);
 - ведомости координат углов зданий (сооружений);
 - каталоги колодцев (камер) подземных сооружений;
 - эскизы колодцев (камер) в масштабах 1:50...1:20 и эскизы типовых опор в масштабах 1:200...1:20 подземных и надземных сооружений (по требованию застройщика или технического заказчика);
 - инженерно-топографические планы в масштабах 1:2000...1:200 (в том числе планы рек, внутренних водоемов и акваторий);
- 2) по трассам линейных объектов:
 - план трассы, включая планы топографической съемки на сложных участках в масштабах 1:1000...1:500;
 - абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;
 - ведомость координат и высот закрепительных знаков трассы;
 - схемы закрепленной трассы.

Инженерно-геодезические изыскания для выбора площадки (трассы) размещения объектов капитального строительства

Инженерно-геодезические изыскания для выбора площадки размещения объектов капитального строительства или выбора трасс линейных объектов выполняются, как правило, с использованием существующего картографического материала и результатов ДЗЗ.

При инженерно-геодезических изысканиях, как правило, выполняют: сбор, систематизацию и обработку материалов инженерных изысканий прошлых лет и других фондовых топографо-геодезических материалов, а также данных ДЗЗ и, при необходимости, рекогносцировочное обследование территории (участка, трассы) инженерных изысканий.

По отдельному заданию для строительства особо опасных и технически сложных объектов могут выполняться геодинамические исследования, включающие создание специальных геодезических сетей и наблюдения за современными вертикальными и горизонтальными движениями земной поверхности на геодинамических полигонах.

Технический отчет о выполненных инженерно-геодезических изысканиях для выбора площадки (трассы) составляют в соответствии требованиями задания с учетом сложности природных условий и проектируемого объекта.

Инженерно-геодезические изыскания для подготовки документов территориального планирования

Территориальное планирование, градостроительное зонирование и планировку территорий выполняют с применением топографических карт и планов (в цифровом и графическом видах), материалов инженерных изысканий и ДЗЗ для разработки:

схем территориального планирования Российской Федерации — на основе топографических карт в масштабах 1:1000000, 1:500000, 1:200000;

схем территориального планирования субъектов Российской Федерации — на основе топографических карт в масштабах 1:200000, 1:100000, 1:50000;

схем территориального планирования муниципальных районов — на основе топографических карт в масштабах 1:50000, 1:25000;

генеральных планов поселений, генеральных планов городских округов — на основе топографических карт и планов в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000;

документов градостроительного зонирования (правил землепользования и застройки) — на основе топографических карт и планов в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000;

проектов планировки территории — на основе топографических планов в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000;

проектов межевания территории — на основе топографических планов в масштабе 1:2000 и инженерно-топографических планов в масштабе 1:1000;

градостроительных планов земельных участков — на основе инженерно-топографических планов в масштабах 1:1000, 1:500.

На основе обновленных топографических карт и инженерно-топографических планов и других источников информации формируются информационные системы обеспечения градостроительной деятельности и информационные системы территориального планирования.

Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий для подготовки документов территориального планирования и документации по планировке территории составляют с учетом требований в [разделе 2.6](#) и в соответствии с заданием застройщика (технического заказчика).

Инженерно-геодезические изыскания для подготовки проектной документации строительства и реконструкции объектов капитального строительства

Инженерно-геодезические изыскания для подготовки проектной документации строительства и реконструкции капитального строительства должны обеспечивать исходными данными разработку:

проекта зданий (сооружений) внеплощадочных сооружений и инженерных коммуникаций;

проекта вертикальной планировки площадки;

проекта инженерной защиты сооружений на площадке и внеплощадочных сооружений от опасных природных и техногенных процессов;

проекта производства геодезических работ;
проекта природоохранных мероприятий;
генерального плана объекта.

В состав инженерно-геодезических изысканий для подготовки проектной документации в соответствии с заданием входят:

сбор и анализ существующих картографических материалов (топографических карт и инженерно-топографических планов в цифровом и графическом видах в масштабах 1:5000...1:200), в том числе материалов и результатов ДЗЗ, земле-, лесоустроительных планов, материалов инженерных изысканий прошлых лет, данных по государственным (опорным) геодезическим сетям;

создание (развитие) и (или) обновление опорной геодезической сети и геодезической сети сгущения;

трассирование линейных объектов;

топографическая съемка в масштабах 1:5000...1:200;

создание (обновление) инженерно-топографических планов в цифровом (ИЦММ) и (или) графическом видах в масштабах 1:5000...1:200;

инженерно-гидрографические работы;

топографо-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий;

геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами;

камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

Для подготовки проектной документации строительства и реконструкции особо опасных и технически сложных объектов капитального строительства в соответствии с заданием выполняют обновление существующих геодезических сетей с учетом конкретных структурно-геологических и сейсмических условий на площадке и прилегающей территории для проектирования геодинимического полигона, а также геодезические наблюдения для уточнения деформационных характеристик современных движений земной поверхности.

В состав инженерно-геодезических изысканий новых трасс входят:

сбор и анализ дополнительных топографо-геодезических, аэрофотосъемочных материалов (в цифровом и графическом видах), а также материалов и данных изысканий прошлых лет по направлениям трасс;

камеральное трассирование вариантов прохождения трассы по инженерной цифровой модели полосы местности, созданной на основе инженерно-топографических планов в масштабах 1:5000...1:1000 и полевое обследование (рекогносцировка) намеченных вариантов;

топографическая съемка (цифровая аэрофотосъемка и/или воздушное и наземное лазерное сканирование местности) вдоль намеченных вариантов трасс в масштабах 1:5000...1:1000, а также участков пересечений и переходов через естественные и искусственные препятствия, пересечения коммуникаций и другое в масштабе 1:500, составление и размножение инженерно-топографических планов (в цифровом и графическом видах);

полевое трассирование (вынос выбранной трассы на местность) по заданному направлению от пунктов опорной и съёмочных геодезических сетей с использованием электронных тахеометров, комбинированного метода и на основе использования глобальных навигационных спутниковых систем;

топографо-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий;

камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

В составе технического отчета для подготовки проектной документации дополнительно представляют следующую документацию:

1. По площадкам строительства:

каталог координат и высот пунктов опорных и съёмочных геодезических сетей, материалы оценки точности построения опорных и съёмочных сетей;

инженерно-топографические планы в цифровом и (или) графическом видах, в масштабах 1:5000...1:200, включающие сети подземных коммуникаций с их техническими характеристиками;

планы надземных и подземных коммуникаций и сооружений, согласованные с эксплуатирующими организациями, или ведомости согласования с эксплуатирующими организациями в порядке, установленном в субъекте Российской Федерации;

эскизы колодцев (камер) и эскизы опор при их детальном обследовании, предусмотренном в задании;

материалы по определению геометрических размеров элементов объектов капитального строительства, технологических установок, архитектурных форм;

инженерно-топографические планы водных объектов;

материалы результатов геодезических измерений деформаций оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород.

2. По трассам линейных объектов:

топографические (ситуационные) планы с границами участков особо охраняемых природных территорий, участков землепользователей и землевладельцев, муниципальных районов и субъектов Российской Федерации (по дополнительному требованию застройщика или технического заказчика);

инженерно-топографические планы полосы местности вдоль трасс линейных объектов и площадок в цифровом (ИЦММ) и графическом виде;

планы подходов к конечным пунктам трассы проектируемого линейного объекта (подстанциям и др.);

продольные и поперечные профили по трассам линейных объектов;

абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;

ведомости углов поворота, прямых и кривых (прямых и углов), пересекаемых угодий и лесов, водотоков, автомобильных и железных дорог, надземных и подземных коммуникаций и сооружений, в том числе сносимых сооружений и отчуждаемых угодий, оврагов, лощин, заболоченных и косогорных участков, технические показатели трасс;

акты согласований инженерно-топографических планов.

Геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений, движениями земной коры и опасными природными процессами

Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений проводят в тех случаях, когда они расположены на территории с опасными природными и техногенными процессами и на специфических по составу и свойствам грунтах, а также когда эти процессы могут влиять на безопасность строительства и при эксплуатации объектов. Геодезические наблюдения выполняют как за деформациями строящихся (реконструируемых), так и находящихся в эксплуатации зданий и сооружений.

Геодезические наблюдения за деформациями и осадками объектов строительства следует проводить в соответствии с требованиями задания с целью:

- определения абсолютных и относительных величин деформаций и сравнения их с предельными (расчетными);

- выявления причин возникновения и степени опасности деформаций для нормальной эксплуатации зданий и сооружений, принятия своевременных мер по борьбе с возникающими деформациями или устранения их последствий;

- получения необходимых характеристик устойчивости оснований и фундаментов зданий и сооружений;

- уточнения расчетных данных физико-механических характеристик грунтов основания;

- уточнения методов расчета и установления предельно допустимых величин деформаций для различных грунтов оснований и типов зданий и сооружений.

Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений состоят:

- из разработки программы наблюдений;
- выбора места расположения и установки пунктов (реперов) геодезической основы;

- установки деформационных марок;
- установки, при необходимости, автоматизированных систем (датчиков) фиксации деформации грунтов;

- инструментальных измерений величин смещений деформационных марок;
- обработки и оценки точности результатов измерений;

- составления промежуточных (или по циклам наблюдений — заключений) технических отчетов и итогового (сводного) технического отчета по выполненным работам.

Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений на ограниченной территории (площадке предполагаемого строительства или реконструкции зданий и сооружений I уровня ответственности, а также в районах развития опасных природных процессов) и при использовании инновационных средств измерений и технологий выполняют в соответствии с Проектом производства геодезических работ.

Для зданий и сооружений II уровня ответственности в простых инженерно-геологических условиях геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений выполняют в соответствии с программой геодезических наблюдений.

Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений должны выполнять в соответствии ГОСТ 24846 на основании задания, в котором дополнительно должны быть приведены: значения предельных и расчетных (проектных) деформаций, план фундаментов зданий, схема установки деформационных (осадочных) марок и опорных реперов, график строительных работ.

В программе геодезических наблюдений или проекта производства геодезических работ следует обосновывать выбор схемы геодезической сети, точность выполнения измерений, тип опорных реперов и деформационных марок, выбор инструментов и методики работ, периодичность наблюдений.

Сроки проведения измерений устанавливаются в задании в зависимости от характеристик грунта основания, значения ожидаемых деформаций и класса ответственности сооружения. Методика геодезических измерений при необходимости может быть скорректирована по материалам циклов наблюдений.

Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений следует проводить в течение всего периода строительства, а также в период их эксплуатации до достижения условной стабилизации деформаций, приведенной в утвержденной проектной документации. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации, следует проводить в случае появления трещин, раскрытия швов, а также резкого изменения условий работы зданий и сооружений.

Результаты геодезических наблюдений должны обеспечивать сравнение измеренных и расчетных (прогнозируемых) деформаций зданий и сооружений.

Заключения по циклам наблюдений содержат:

- общие сведения об объектах деформационного мониторинга с линиями равных осадков на плане здания или сооружения;

- ведомость контроля стабильности реперов высотной основы;

- сводную ведомость осадок, направлений (углов), величин крена зданий (сооружений) и смещений деформационных марок;

- оценку точности проведенных измерений;

- результаты интерпретации данных натурных наблюдений;

- другие материалы и данные, предусмотренные заданием.

Технический отчет о выполненных геодезических наблюдениях за деформациями и осадками зданий и сооружений включает:

- краткое описание цели измерения деформаций на данном объекте;

- конструктивные особенности здания (сооружения) и его фундамента;

- фактическую схему геодезических деформационных сетей, включая автоматизированные системы;

схемы расположения, размеры и описание конструкций установленных реперов, опорных и ориентирных знаков, деформационных марок, устройств, объединенных в информационно-измерительную систему;

схемы размещения устройств для измерения величин развития трещин;

методику геодезических измерений;

методику интерпретации результатов натуральных измерений;

перечень возможных факторов, способствующих возникновению деформаций;

выводы о результатах геодезических наблюдений.

Геодезические наблюдения за движениями земной поверхности следует выполнять в районах развития современных разрывных тектонических смещений и техногенных деформаций земной поверхности, в районах строительства крупных и уникальных сооружений, а также в процессе геодезического контроля за поведением указанных сооружений в процессе их строительства и эксплуатации. Геодезические наблюдения выполняют для выявления разрывных тектонических смещений, получения количественных характеристик тектонических движений, оценки и прогнозирования их развития, а также для слежения за разрывными тектоническими смещениями в период строительства и эксплуатации технически особо сложных и уникальных сооружений (I и II уровней ответственности) для обеспечения условий их безаварийного функционирования.

Геодезические наблюдения за развитием разрывных тектонических смещений следует проводить также на территории построенных объектов, если они ранее не выполнялись и если в процессе эксплуатации возникли предположения о влиянии тектонических факторов на устойчивость и надежность сооружений. Геодезические наблюдения в районах развития разрывных тектонических смещений должны выполняться в комплексе со структурно-геоморфологическими и геофизическими исследованиями.

Инженерно-геодезические изыскания в районах развития опасных природных и техногенных процессов выполняют в соответствии с требованиями настоящего свода правил в комплексе с другими видами инженерных изысканий.

Геодезические наблюдения в зависимости от требований задания содержат:

сбор и анализ топографо-геодезических, картографических, ДЗЗ и других материалов и данных инженерных изысканий (исследований) прошлых лет;

рекогносцировочное обследование территории (площадки, участка), выявление признаков проявления и развития опасных природных и техногенных процессов, нанесение их элементов на существующие или вновь создаваемые топографические карты и инженерно-топографические планы;

разработку программы выполнения инженерно-геодезических изысканий (схем геодезических сетей, конструкций знаков и центров), методики измерений и обработки полученных результатов;

закладку геодезических опорных и деформационных знаков (центров) и другой контрольно-измерительной аппаратуры;

метрологический контроль применяемых приборов и измерительных средств;

выполнение геодезических измерений;

камеральную обработку результатов геодезических наблюдений (предварительная обработка результатов измерений, уравнивание и оценка точности), оценку происходящих процессов;

составление технического отчета (отчеты по циклам геодезических наблюдений, пояснительные записки о результатах измерений за определенные промежутки времени).

Измерения в специальных геодезических сетях должны обеспечивать определение перемещений пунктов (точек) в самом слабом месте сети с точностью, позволяющей определять деформации, вызванные проявлением опасных природных и техногенных процессов.

Методики геодезических измерений следует разрабатывать (устанавливать) исходя из проекта геодезической сети и расчетов точности измерения элементов в сети (углов, длин сторон, превышений и т. п.).

По результатам периодических геодезических измерений за движениями земной поверхности и опасными природными процессами в соответствии с заданием представляют:

технические отчеты (заключения), содержащие сведения о результатах геодезических наблюдений одного или нескольких циклов (один раз в квартал, год);

технический отчет (итоговый или о работах по этапам за длительный период).

Технический отчет составляют с привлечением специалистов, выполняющих инженерно-геологические (инженерно-геотехнические) изыскания.

Технический отчет должен содержать:

задачи геодезических наблюдений;

инженерную цифровую модель местности с данными и оценками развития опасных процессов на территории изысканий;

схемы геодезических сетей (плановой, высотной) с указанием размещения и конструкций геодезических знаков (опорных и деформационных) и другой контрольно-измерительной аппаратуры;

контроль устойчивости опорных пунктов геодезической сети и выбор исходных геодезических пунктов при уравнивании;

конечные результаты наблюдений (горизонтальные и вертикальные смещения и т. п.) и другие данные о геодезических измерениях на объекте с оценкой точности в виде таблиц, графиков, профилей и др.;

заключение о качестве конечных результатов геодезических наблюдений, сравнение их с расчетными результатами;

заключение о характеристиках и интенсивности процессов;

предложения по совершенствованию методов и технологии дальнейшего проведения инженерных изысканий.

Результаты инженерно-геодезических изысканий

Состав и содержание технического отчета определяют с учетом задания, программы работ, а также назначения разрабатываемой проектной и градостроительной документации.

В техническом отчете, как правило, содержатся:

Общие сведения — основание для производства работ, цель инженерно-геодезических изысканий, местоположение района (площадки, трассы) инженерных изысканий, сведения о проектируемом объекте капитального строительства, системах координат и высот, виды и объемы выполненных работ, сроки их проведения, сведения об исполнителе, перечень нормативных документов и материалов, в соответствии с которыми выполнены работы.

Краткая физико-географическая характеристика района (площадки, трассы и прилегающей территории) — характеристика рельефа (в том числе углы наклона поверхности), геоморфология, гидрография, сведения о наличии опасных природных и техногенных процессов, влияющих на формирование рельефа, глубина промерзания грунтов (при закладке постоянных геодезических центров), наличие растительности и средняя температура воздуха.

Топографо-геодезическая изученность района (площадки, трассы) инженерно-геодезических изысканий — наличие топографических карт, инженерно-топографических планов, в том числе в цифровом виде (ИЦММ), материалов ДЗЗ, специальных (земле-, лесоустроительных и др.) планов соответствующих масштабов, сведений о геодезических сетях (типы центров и наружных знаков, точность построения), результаты геодезических наблюдений за устойчивостью геодезических знаков и возможности их использования в качестве исходных для выполнения геодезических изысканий.

Сведения о методике и технологии выполненных инженерно-геодезических изысканий — состав и технология полевых и камеральных работ, используемые методы, средства измерений, программное обеспечение, характеристики точности и детальности выполненных работ и исследований, при необходимости — обоснование изменений программы изысканий.

Сведения о проведении внутреннего контроля и приемки работ — результаты контроля и приемки выполненных инженерно-геодезических изысканий.

Заключение — краткие результаты выполненных инженерно-геодезических изысканий, их оценка, возможность использования при проектировании и строительстве, рекомендации по производству последующих инженерно-геодезических работ.

Графические приложения к техническому отчету, представляемые в цифровом и (или) графическом (на бумажном носителе) виде, как правило, содержат:

- картограмму топографо-геодезической изученности;
- схемы созданной планово-высотной опорной и (или) съемочной геодезической сети с указанием привязок к исходным пунктам;
- картограмму выполненных работ с границами участков изысканий, совмещенную со схемой созданной планово-высотной геодезической сети;

ведомость и акты обследования исходных геодезических пунктов (марок, реперов и др.) с оценкой пригодности их к использованию, описания и абрисы геодезических пунктов по результатам обследования;

инженерно-топографические планы, представленные в графическом или цифровом видах;

совмещенные с инженерно-топографическими планами или подготовленные отдельно 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.

По трассам проектируемых линейных объектов технический отчет может дополнительно содержать:

планы подходов к конечным пунктам трассы проектируемого линейного объекта (подстанциям и др.);

совмещенный план (в цифровом и графическом видах) трассы проектируемого линейного объекта с существующими инженерными сетями;

продольные и поперечные профили по трассам линейных объектов;

абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;

ведомости углов поворота, прямых и кривых (прямых и углов), пересекаемых угодий и лесов, водотоков, автомобильных и железных дорог, надземных и подземных сооружений, в том числе сносимых сооружений и отчуждаемых угодий, оврагов, лощин, заболоченных и косогорных участков, технические показатели трасс.

Текстовые приложения к техническому отчету должны быть определены программой работ и, как правило, содержат:

данные о метрологической поверке (калибровке) средств измерений, выполненной до начала полевых работ;

карточки закладки центров пунктов и реперов;

материалы вычислений, уравнивания и оценки точности;

каталоги координат и высот пунктов геодезических сетей, закрепленных постоянными знаками;

каталоги координат точек долговременного съемочного обоснования (при наличии требования в задании застройщика или технического заказчика);

каталоги координат и высот точек привязки горных выработок и точек наблюдений других видов инженерных изысканий;

ведомости результатов геодезических наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами;

ведомость сетей инженерных коммуникаций, согласованную с представителем эксплуатирующих организаций;

акт сдачи долговременно закрепленных геодезических пунктов и точек на наблюдение за сохранностью;

акт полевого (камерального) контроля и приемки работ.