МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
32869—
2014**

ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Требования к проведению топографо-геодезических изысканий

Издание официальное

**Москва
Стандартинформ
2016**

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0–92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский дорожный научно-исследовательский институт» Министерства транспорта Российской Федерации (ФГУП «РОСДОРНИИ»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 июня 2014 г. № 45)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 февраля 2015 г. № 110-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32869—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2016

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины и определения ... 1
4 Общие требования ... 3
5 Классификация топографо-геодезических изысканий и оборудования ... 5
6 Требования к оборудованию, инструментам и программам ... 6
7 Последовательность и способы выполнения топографо-геодезических изысканий ... 6
7.1 Планировочные и проектно-изыскательские работы для нового строительства ... 6
7.2 Топографо-геодезическое обеспечение строительства ... 9
7.3 Топографо-геодезические изыскания на эксплуатируемых автомобильных дорогах ... 10
8 Топографо-геодезические изыскания в районах развития опасных природных и техногенных процессов ... 11
9 Особенности выполнения отдельных процессов в топографо-геодезических изысканиях ... 15
9.1 Создание геодезической основы ... 15
9.2 Топографическая съемка ... 15
9.3 Трассирование автомобильной дороги ... 16
9.4 Нивелирование трассы ... 16
9.5 Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических и гидрогеологических выработок, геофизических точек и профилей, скважин выхода подземных вод и реперов водомерных постов ... 16
9.6 Съемка подземных, наземных и надземных инженерных коммуникаций ... 17
9.7 Обновление инженерно-топографических планов ... 18
9.8 Выполнение инженерно-гидрографических и гидроморфометрических работ ... 19
9.9 Разработка инженерной цифровой модели местности ... 19
10 Требования к технологическим режимам выполнения топографо-геодезических изысканий ... 20
11 Требования к допускам и нормам ... 20
12 Методы контроля качества изысканий ... 24
13 Требования безопасности работ и охраны окружающей среды ... 25
Приложение А (рекомендуемое) Требования к оборудованию, применяемому в топографо-геодезических изысканиях ... 26
Приложение Б (обязательное) Содержание пояснительной записки ... 28
Приложение В (рекомендуемое) Ведомость углов поворота трассы, прямых и кривых ... 29
Приложение Г (обязательное) Конструкция закладки долговременных геодезических пунктов и реперов ... 30
Приложение Д (рекомендуемое) Ведомость координат геодезических пунктов и реперов долговременного съемочного обоснования ... 32
Приложение Е (рекомендуемое) Акт приемки-передачи результатов геодезических работ при обеспечении строительства ... 33
Приложение Ж (рекомендуемое) Акт приемки-передачи геодезической разбивочной основы ... 34
Приложение И (рекомендуемое) Акт приемки полевых топографо-геодезических работ ... 35
Приложение К (рекомендуемое) Правила безопасности и охраны окружающей среды ... 36
Библиография ... 39

Введение

Настоящий стандарт разработан в связи с включением его в Перечень межгосударственных стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Технического регламента Таможественного союза «Безопасность.автомобильных дорог» [1].

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ДОРОГИ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Требования к проведению топографо-геодезических изысканий

Automobile roads of general use.
Requirements for carrying out of topographic-geodetic researches

Дата введения — 2015—07—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к проведению топографо-геодезических изысканий для проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта и эксплуатации автомобильных дорог общего пользования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 10528—90 Нивелиры. Общие технические условия

ГОСТ 10529—96 Теодолиты. Общие технические условия

ГОСТ 28441—99 Картография цифровая. Термины и определения

ГОСТ 32836—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог. Общие требования

ГОСТ 32868—2014 Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 28441, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **абрис:** Схематический чертеж местности, выполняемый от руки в поле с указанием всех снимаемых объектов и рельефа для построения топографических планов, или инженерная цифровая модель местности (далее — ИЦММ).

3.2 **геодезическая основа для строительства:** Совокупность пунктов (точек) геодезических сетей на участке изысканий, используемая при осуществлении строительства и включающая государственные, опорные и съемочные геодезические сети, а также пункты геодезической разбивочной основы.

3.3 **геодезический пункт:** Точка в составе геодезической сети, закрепленная на местности и являющаяся носителем координат, определенных геодезическими методами.

Издание официальное

3.4 **деформационный знак:** Геодезический знак, устанавливаемый для наблюдений за смещениями земной поверхности, толщин горных пород, дорожного полотна автомобильной дороги, искусственных сооружений и элементов обустройства автомобильной дороги.

3.5 **инженерно-топографический план:** Крупномасштабное (М1:200—1:5000) знаковое изображение небольшого участка Земли, построенное без учета ее кривизны и сохраняющее постоянный масштаб в любой точке и по всем направлениям, отображающее элементы ситуации и рельефа местности (в том числе дна водотоков, водоемов и акватории), ее планировки, пунктов (точек) геодезической основы, существующих зданий и сооружений (подземных, наземных и надземных) с их техническими характеристиками.

3.6 **камеральное трассирование:** Вариантное проложение оси автомобильной дороги, выполняемое по картам, планам, аэро- и космоснимкам, ИЦММ и другим картографическим материалам, представленным в графической, цифровой или иных формах.

3.7 **лазерное сканирование:** Метод сбора пространственной информации при топографической съемке с помощью лазерного сканера воздушного или наземного базирования.

3.8 **нивелирование:** Определение превышений между точками местности, дороги, строений и искусственных сооружений.

3.9 **опорная геодезическая сеть:** Геодезическая сеть заданного класса (разряда) точности, создаваемая в процессе топографо-геодезических изысканий и служащая геодезической основой для обоснования проектных решений для строительства, выполнения топографических съемок, аналитических определений положения точек местности и сооружений, для планировки местности, создания разбивочной основы для строительства, обеспечения других видов изысканий, а также выполнения стационарных геодезических работ и исследований.

3.10 **поперечный профиль дороги:** Разрез рельефа местности и дороги вертикальной плоскостью, направленной перпендикулярно к оси автомобильной дороги.

3.11 **полевое трассирование:** Комплекс полевых изыскательских работ в составе топографо-геодезических изысканий по проложению (трассированию) на местности оси дороги.

3.12 **полоса варьирования:** Полоса на местности, в пределах которой осуществляется вариантное трассирование и определение наилучшего варианта.

3.13 **притрассовая полоса:** Полоса на местности под размещение автомобильной дороги, ширина которой складывается из ширины полосы отвода и ширины придорожных полос с обеих сторон дороги.

3.14 **продольный профиль дороги:** Разрез рельефа местности вертикальной плоскостью вдоль оси автомобильной дороги.

3.15 **рекогносцировка:** Предварительное полевое обследование местности для проложения автомобильной дороги.

3.16 **система координат:** Система отсчета, используемая для определения положения точки в пространстве при помощи чисел, представляющих собой расстояния и углы, измеренные от точки до точек или осей отсчета.

3.17 **сложные участки трассы:** Места распространения геологических процессов, явлений и образований, которые могут оказать существенное влияние на выбор проектных решений, технологию, сроки и стоимость строительства, эксплуатационный режим дорожных сооружений и их комплексов.

3.18 **съемочная геодезическая сеть:** Геодезическая сеть сгущения, создаваемая для производства топографической съемки в пределах ширины притрассовой полосы или в пределах ширины тахеометрической съемки.

3.19 **тахеометрическая съемка:** Способ определения координат точки местности как в плане, так и по высоте одной серией измерений.

3.20 **тахеометрический ход:** Комбинация теодолитных и высотных измерений горизонтальных углов, углов наклона на заднюю и переднюю точки и дальномерного расстояния в прямом и обратном направлениях.

3.21 **топографическая съемка:** Комплекс работ, выполняемых с целью получения съемочного оригинала топографической карты или плана, а также получения топографической информации в другой форме.

3.22 **эталонные участки трассы:** Представительные участки, строительные условия которых (по рельефу, инженерно-геологическим характеристикам, гидрологическому режиму и т.п.) могут быть распространены на другие, аналогичные им участки трассы.

3.23 **государственная геодезическая сеть; ГГС:** Совокупность геодезических пунктов, расположенных равномерно по всей территории и закрепленных на местности специальными центрами, обеспечивающими их сохранность и устойчивость в плане и по высоте в течение длительного времени.

3.24 **дистанционное зондирование земли;** ДЗЗ: Наблюдение за поверхностью земли, отдельными объектами авиационными и космическими средствами, оснащенными различными видами съемочной аппаратуры.

3.25 **инженерная цифровая модель местности;** ИЦММ: Совокупность в векторно-топологическом представлении информации о пространственном положении, характеристиках объектов местности, связях между ними и топографической поверхности, представленная в форме, доступной для обработки на ЭВМ, и обеспечивающая автоматизированное решение инженерных задач (включает в себя два основных компонента – цифровую модель рельефа и цифровую модель ситуации).

3.26 **контрольно-измерительная аппаратура;** КИА: Оборудование, применяемое для контроля признаков проявления и измерения смещений (деформаций) и разрушений на автомобильных дорогах и сооружениях, вызванных природными и техногенными процессами.

3.27 **проектно-изыскательские работы;** ПИР: Комплекс работ по проведению инженерных изысканий, разработке технико-экономических обоснований строительства, подготовке проектной и рабочей документации, составлению сметной документации для осуществления строительства автомобильных дорог.

3.28 **районы тектонического смещения;** РТС: Территории с деформациями земной поверхности, вызванными развитием разрывных тектонических смещений земной коры.

3.29 **среднеквадратическая погрешность;** СКП: Среднее отклонение по абсолютной величине результатов измерений от истинных значений измеряемой величины.

3.30 **топографо-геодезические изыскания;** ТГИ: Комплекс исследований рельефа и ситуации на местности с получением топографической информации для подготовки проектной и рабочей документации, а также осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта и текущего ремонта автомобильных дорог.

3.31 **цифровая модель рельефа;** ЦМР: Информация о рельефе местности, адекватная ее топографической реальности, представленная совокупностью точек с известными координатами и высотами, с возможностью аппроксимации рельефа в любой точке модели.

3.32 **цифровая модель ситуации;** ЦМС: Цифровое представление объектов местности (кроме рельефа), адекватное топографической реальности, включающее их геометрическое описание средствами векторной модели данных в виде набора точек и полилиний в плановых или пространственных координатах, определяющих их границы, отображение условными знаками и семантическое описание в виде определенного классификатором набора характеристик.

4 Общие требования

4.1 Целью топографо-геодезических изысканий является получение материалов и данных для комплексной оценки местности, выполняемых для подготовки предпроектной, проектной и рабочей документации (с учетом требований 4.7), а также осуществления строительства, реконструкции и ремонтов автомобильных дорог.

4.2 Основанием для выполнения ТГИ является договор[1)] (контракт) между заказчиком (застройщиком) и исполнителем изысканий.

4.3 Техническое задание на ТГИ должно соответствовать требованиям ГОСТ 32836 и дополнительно содержать следующее :

- состав ТГИ;
- сведения о системе координат и высот;
- данные о местоположении трассы;
- указания о масштабе топографической съемки и высоте сечения рельефа, включая требования к съемке коммуникаций;
- необходимые сведения для трассирования автомобильной дороги;
- дополнительные требования к съемке искусственных сооружений и строений, входящих в инфраструктуру автомобильной дороги;
- требования к выполнению инженерно-гидрографических работ, включая требования к содержанию топографического плана дна водных объектов;
- требования к стационарным геодезическим наблюдениям в районах развития опасных природных и техногенных процессов (при необходимости);

[1)] Топографо-геодезические изыскания могут выполняться по отдельному договору либо в составе контракта на ПИР.

- требования по оценке опасности последствий и риска возникновения природных и техногенных процессов;
- требования к точности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, полученных при ТГИ;
- данные по формированию ИЦММ (перечни и содержание слоев, формат представления данных);
- перечень нормативно-технических документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять ТГИ автомобильных дорог;
- требования к составу, виду, формату и срокам представления промежуточных материалов;
- требования к составу, виду, формату и срокам представления отчетной технической документации.

4.4 На основе технического задания исполнитель составляет программу работ ТГИ, которая должна быть согласована и утверждена заказчиком (застройщиком). Программа на производство ТГИ должна соответствовать требованиям технического задания и содержать следующие дополнительные данные и сведения:

- наименование, местоположение, идентификационные сведения об автомобильной дороге;
- цели, задачи и границы топографо-геодезических изысканий;
- характеристику степени изученности природных условий территории по материалам ранее выполненных геодезических изысканий и других архивных данных, а также оценку возможности дальнейшего использования этих материалов и данных;
- краткую характеристику природных и техногенных условий района прохождения автомобильной дороги;
- состав ТГИ и организацию их выполнения;
- обоснование (при необходимости) расширения границ территории проведения ТГИ;
- обоснование применения современных нестандартизированных технологий производства ТГИ в различных природных и техногенных условиях;
- требования к организации, производству, качеству и приемке выполняемых ТГИ;
- сведения по метрологическому обеспечению;
- информацию о пунктах геодезической основы участка (трассы) изысканий и возможности ее дальнейшего использования;
- сведения и обоснование методов и схем построения опорной геодезической сети требуемого класса (разряда) точности;
- сведения о построении геодезической сети специального назначения;
- обоснование и требования к плотности геодезических пунктов на протяжении всей трассы и точности определения их планово-высотного положения;
- требования к способам закрепления (закладки) долговременных пунктов и реперов геодезической основы, их числу и виду внешнего оформления;
- сведения и обоснование методов и схем создания съемочных сетей, методов выполнения топографической съемки;
- сведения о методах выполнения инженерно-гидрографических работ;
- сведения по топографо-геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий;
- требования к оформлению ИЦММ;
- сведения об использовании программного обеспечения для обработки ТГИ;
- перечень мероприятий по охране окружающей среды, исключающих ее загрязнение и предотвращающих ущерб при выполнении ТГИ;
- требования по охране труда и технике безопасности при выполнении ТГИ дороги;
- перечень применяемых нормативных документов;
- календарный график выполнения ТГИ;
- перечень и состав отчетных материалов, сроки их представления.

К программе ТГИ должна быть приложена копия технического задания и другая информация, необходимая для проведения изыскательских работ на автомобильных дорогах.

4.5 Перед проведением ТГИ должно быть получено регистрационное заявление на их выполнение в установленном порядке в соответствии с требованиями стран, проголосовавших за настоящий стандарт.

4.6 ТГИ на автомобильных дорогах следует выполнять на трех этапах:

- планировочные и проектно-изыскательные работы для нового строительства;
- в процессе выполнения строительных работ;
- на эксплуатируемых автомобильных дорогах для подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7) реконструкции и ремонтов автомобильных дорог и сооружений на них.

4.7 ТГИ являются неотъемлемой частью инженерных изысканий на стадиях подготовки предпроектной, проектной и рабочей документаций строительства; в период строительства; а также при выполнении ПИР для реконструкции, капитального ремонта и текущего ремонта автомобильных дорог и дорожных сооружений на них.

Примечание — Стадийность проектирования в странах-участницах ЕАЭС может отличаться. Например, «подготовке предпроектной документации» в Российской Федерации соответствует «подготовка документации по территориальному планированию и планировке территории», в Республике Беларусь – «обоснование инвестирования», в Республике Казахстан – «разработка предпроектной документации»; «подготовке проектной документации» в Республике Беларусь соответствует «архитектурный проект», в Республике Казахстан – «проект»; «подготовке рабочей документации» в Республике Беларусь соответствует «строительный проект».

4.8 Работы на каждом этапе и каждой стадии ТГИ следует осуществлять в указанном порядке:
- подготовительные;
- полевые;
- камеральные.

4.9 По результатам выполнения ТГИ на каждом этапе должен составляться технический отчет.

5 Классификация топографо-геодезических изысканий и оборудования

5.1 ТГИ классифицируют по созданию геодезической основы:

1) государственные геодезические и нивелирные сети:
- пункты спутниковой геодезической сети 1 класса;
- пункты триангуляции и полигонометрии 1, 2, 3 и 4 классов;
- пункты нивелирования I, II, III, 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 классов, 1 и 2 разрядов;
- пункты нивелирования I, II, III, IV классов и технического;

3) пункты геодезических сетей специального назначения:
- трассирование автомобильной дороги;
- топографическая съемка;
- нивелирование трассы;
- разбивка и привязка инженерно-геологических и гидрогеологических выработок, геофизических точек и профилей, скважин выхода подземных вод и реперов водомерных постов;
- съемка подземных и надземных инженерных коммуникаций;
- обновление инженерно-топографических планов;
- выполнение инженерно-гидрографических и гидроморфометрических работ.

5.2 Местность при выполнении ТГИ разделяют в зависимости от развития опасных природных и техногенных процессов:
- районы склоновых процессов;
- закарстованные территории;
- районы переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ;
- районы тектонического смещения с подвижкой земной поверхности;
- подрабатываемые территории;
- подтопляемые территории.

5.3 В зависимости от вида работ и условий района ТГИ применяется различное геодезическое оборудование, которое классифицируется:

а) по функциональному назначению:
1) проведение топографических съемок;
2) измерение горизонтальных углов и углов наклона;
3) измерение пространственных координат;
4) измерение превышений;
5) измерение расстояний;
6) комплектующие принадлежности;
7) вспомогательные приборы и принадлежности;

б) по точности измерений:
   1) повышенной точности;
   2) высокоточное;
   3) точное;
   4) средней точности и техническое;

в) по способу измерений:
   1) механическое;
   2) оптико-механическое;
   3) электронное;
   4) оптико-электронное;
   5) радиотехническое;
   6) лазерное;
   7) фотосъемочное;

г) по условиям эксплуатации:
   1) лабораторное (стационарное);
   2) полевое (передвижное и переносное).

6 Требования к оборудованию, инструментам и программам

6.1 При проведении ТГИ следует применять следующие геодезические приборы и оборудование: теодолит; нивелир; тахеометр; оборудование глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС); лазерный сканер; аэрофотосъемочное оборудование; трассоискатель.

Приборы и контрольно-измерительное оборудование, применяемое при выполнении ТГИ, подлежат государственному метрологическому контролю и надзору с установленной периодичностью, выполняемому аккредитованными метрологическими службами, и должны иметь свидетельства о метрологической поверке, которые должны быть легитимными на территории государства, где проводятся ТГИ.

6.2 Выбор приборов следует осуществлять в зависимости от этапа и стадии ТГИ, области применения, заданной точности и скорости выполнения работ.

6.3 Теодолиты для выполнения отдельных видов работ ТГИ следует выбирать в соответствии с основными параметрами, указанными в ГОСТ 10529.

6.4 Нивелиры для проведения ТГИ следует выбирать в соответствии с основными параметрами, указанными в ГОСТ 10528.

6.5 Для обеспечения необходимой скорости, полноты и точности измерений при ТГИ следует выбирать оборудование в соответствии с параметрами, приведенными в приложении А.

6.6 Программные продукты, с помощью которых осуществляется обработка результатов изысканий в автоматическом режиме, должны быть сертифицированы и лицензированы, иметь возможность построения, хранения и корректирования ИЦММ в соответствии с требованиями к топографическим планам и картам в цифровом виде. Получаемые материалы должны удовлетворять требованиям систем автоматизированного проектирования автомобильных дорог и автоматизированных систем управления трехмерной моделью.

7 Последовательность и способы выполнения топографо-геодезических изысканий

7.1 Планировочные и проектно-изыскательские работы для нового строительства

7.1.1 Топографо-геодезические изыскания на стадии подготовки предпроектной документации

7.1.1.1 В процессе ТГИ на стадии подготовки предпроектной документации (с учетом требований 4.7) должны быть получены следующие результаты изысканий:

- сведения о рельефе местности и ситуации в границах полосы варьирования трассы;
- вариантное трассирование и анализ рельефа в притрассовых полосах сравниваемых вариантов;
- обоснование выбора притрассовой полосы основного варианта.

7.1.1.2 ТГИ на стадии подготовки предпроектной документации (с учетом требований 4.7) следует выполнять преимущественно в камеральных условиях в пределах полосы варьирования трассы, которая по ширине может достигать до 1/3 длины трассы.

Камеральное трассирование следует проводить в указанной последовательности:

- сбор и анализ (в соответствии с таблицей 1) топографических карт, планов, аэрофотоснимков, материалов изысканий прошлых лет или материалов ДЗЗ, а также энциклопедических и справочных данных, характеризующих особенности природных условий местности, местоположения пересечения водотоков, автомобильных и железных дорог, расположения инженерных коммуникаций и их выявление;
- вариантное трассирование;
- выделение эталонных и сложных участков трассы в пределах притрассовой полосы каждого сравниваемого варианта;
- оценка и сравнение конкурирующих вариантов трасс, выбор основного варианта, рекомендуемого к проектированию;
- предварительное планирование будущего места расположения искусственных сооружений и транспортных развязок, притрассовых карьеров;
- обоснование и согласование расположения рекомендуемого варианта трассы с заказчиком;
- топографическая съемка отдельных участков (при необходимости);
- окончательная камеральная обработка результатов и составление технического отчета;
- геодезическое обеспечение инженерных изысканий других видов.

Таблица 1 — Масштабы топографических карт, планов и материалов ДЗЗ

Назначение	Масштаб
Для получения наглядной информации	1:100 000, 1:50 000
Для получения предварительной информации (анализ рельефа и изображения ситуации), определения полосы варьирования	1:50 000, 1:25 000
Для получения подробной информации по изображению ситуации и рельефа, определения эталонных и сложных участков трассы, определения предварительного местоположения полосы отвода	1:25 000, 1:20 000, 1:15 000, 1:10 000, 1:5000, 1:2000

7.1.1.3 Принципиальное размещение притрассовой полосы выбранного варианта следует устанавливать с учетом данных комплексных инженерных изысканий согласно требованиям ГОСТ 32836, а после согласования расположения выбранного варианта трассы с заказчиком следует определить предварительное местоположение полосы отвода.

7.1.1.4 Камеральное трассирование следует выполнять в масштабах, указанных в таблице 1. На создаваемую карту или ИЦММ следует наносить варианты трассы с указанием углов поворота, круговых кривых и разбивкой пикетажа.

7.1.1.5 Топографический план должен содержать границы: существующих участков, участков особо охраняемых природных территорий, землепользователей и землевладельцев, муниципальных районов и субъектов государства, граничивших с вариантами прохождения трассы.

7.1.1.6 На отдельных сложных участках трассы по условиям рельефа (горные условия, места проектирования мостовых сооружений и транспортных развязок в разных уровнях, место въезда/выезда в тоннель и т.д.), при отсутствии топографических карт требуемых масштабов прошлых лет или при значительных изменениях ситуации и рельефа за последние годы, выполняют космическую съемку, аэрофотосъемку (в том числе с использованием беспилотных летающих аппаратов), воздушное лазерное сканирование, а при невозможности их применения – топографическую съемку. По полученным материалам должна быть создана ИЦММ.

7.1.1.7 Топографическую съемку сложных участков выбранной трассы следует выполнять в пределах притрассовой полосы.

7.1.1.8 В технический отчет ТГИ должны входить:
- пояснительная записка (составленная в соответствии с приложением Б);
- картограмма топографо-геодезической изученности;
- план полосы варьирования трассы со сравниваемыми вариантами;
- продольные профили сравниваемых вариантов трассы;
- план выбранного варианта трассы автомобильной дороги;
- ведомость пересечений водотоков, транспортных развязок, коммуникаций и других объектов;
- ИЦММ в пределах полосы варьирования трассы и в пределах притрассовых полос сравниваемых вариантов.

7.1.2 Топографо-геодезические изыскания на стадии подготовки проектной документации

7.1.2.1 ТГИ на стадии подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7) должны быть получены данные и топографические материалы, необходимые для разработки и детализации проектных решений автомобильной дороги и транспортных сооружений выбранного варианта.

7.1.2.2 ТГИ для подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7) должны обеспечивать детальное изучение ситуации и рельефа местности в пределах притрассовой полосы выбранного варианта трассы, окончательное обоснование положения полосы отвода автомобильной дороги.

7.1.2.3 Перед началом проведения топографической съемки следует выполнять в камеральных условиях следующие работы:

- сбор и анализ топографо-геодезических материалов, материалов ДЗЗ, аэрофотоснимков и материалов изысканий прошлых лет, в масштабах, указанных в таблице 1;
- подготовку геодезической основы в соответствии с 9.1.6;
- установление границ топографической съемки.

7.1.2.4 При топографической съемке следует выполнять:

- рекогносцировку принятого варианта трассы;
- создание съемочной геодезической сети согласно 9.1.7;
- топографическую съемку в соответствии с таблицей 2;
- закрепление начальной, конечной и промежуточных осевых точек трассы, а также вершин углов поворота автомобильной дороги;
- проложение трассы на местности (с назначением углов поворота);
- планово-высотную привязку оси трассы к пунктам ГГС;
- съемку подземных, наземных, надземных инженерных коммуникаций согласно 9.6;
- съемку поперечных профилей по осям водопропускных труб;
- съемку продольного и поперечных профилей дороги;
- геодезическое обеспечение инженерных изысканий других видов.

Таблица 2 — Масштабы топографических съемок

Характеристика участков трассы	Масштаб съемки
В равнинной и пересеченной местностях	1:5000, 1:2000
В сложных горных условиях, местах притрассовых карьеров, на незастроенных территориях	1:2000, 1:1000
На застроенной территории, в местах пересечения водотоков, автомобильных и железных дорог, на площадках под искусственным сооружением	1:1000, 1:500, 1:200

7.1.2.5 Топографическая съемка местности должна обеспечивать возможность разработки инженерно-топографических планов в цифровом и графическом видах.

7.1.2.6 Допускается составление инженерно-топографических планов по материалам съемок смежного или более крупного масштаба со сроком давности не более двух лет, для этого следует предварительно выполнить обновление содержания инженерно-топографического плана (ситуация, рельеф).

7.1.2.7 Высота сечения рельефа на топографических планах и картах устанавливается в соответствии с таблицей 3

Таблица 3 — Высота сечения рельефа при топографических съемках

Тип рельефа и свойственный ему диапазон углов наклона поверхности	Масштаб съемки		
	1:200	1:2000, 1:1000, 1:500	1:5000, 1:2000
	Высота сечения рельефа, м		
Плоскоравнинный — до 1°	0,25; 0,5	0,25; 0,5	0,5; 1,0
Равнинный — от 1° до 2°	0,25; 0,5	0,25; 0,5; 1,0	0,5; 1,0; 2,0
Всхолмленный — от 2° до 4°	—	0,5; 1,0; 2,0	1,0; 2,0; 2,5
Пересеченный — от 4° до 6°	—	0,5; 1,0; 2,0	2,0; 2,5; 5,0
Горный и предгорный — более 6°	—	1,0; 2,0	2,5; 5,0

7.1.2.8 Ширину полосы топографической съемки вдоль трассы следует устанавливать в пределах притрассовой полосы. Увеличивать ширину полосы топографической съемки следует:

- в местах проектируемых водопропускных труб (предварительно определив границу водосбора по картам прошлых лет);
- в местах проектируемых искусственных сооружений и транспортных развязок (согласно геометрическим параметрам их элементов);
- в местах пересекаемых коммуникаций, подлежащих переустройству;
- в местах устройства притрассовых карьеров.

7.1.2.9 По результатам камеральной обработки ТГИ следует составлять технический отчет, который должен содержать: пояснительную записку (составленную в соответствии с приложением Б), регистрационное заявление на производство ТГИ, аттестаты и результаты метрологических поверок используемого оборудования и измерительной аппаратуры, лицензии на программное обеспечение, материалы составления геодезической основы согласно 9.1.7, инженерно-топографический план трассы в графическом виде и ИЦММ, продольные и поперечные профили трассы (поперечные профили трассы допускается представлять только в цифровом виде), материалы съемки коммуникаций в соответствии с 9.6.4, ведомость неувязок между точками, ведомость высотной увязки реперов, абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации, ведомость углов поворота трассы, прямых и кривых, ведомость пересечений и примыканий, ведомости элементов обустройства дороги, ведомость водных препятствий (рек, ручьев, озер, болот и т.д.), ведомость согласований, акт приемки полевых топографо-геодезических работ (в соответствии с приложением Е).

7.1.3 Топографо-геодезические изыскания на стадии подготовки рабочей документации

7.1.3.1 На стадии подготовки рабочей документации должны быть получены дополнительные топографо-геодезические материалы и данные, необходимые для уточнения и детализации проектных решений.

7.1.3.2 ТГИ выполняют в случае изменения ситуации, недостаточности данных изысканий, выполненных ранее, на сложных и проблемных участках трассы (оползневые участки, районы развития карста, подрабатываемые территории и т.д.).

7.1.3.3 Работы следует выполнять в следующей последовательности:

- анализ проектной документации (с учетом требований 4.7) по объекту;
- анализ особенностей сложных и проблемных участков трассы;
- рекогносцировка варианта трассы;
- топографическая съемка;
- детальная разбивка и закрепление элементов трассы (круговые и переходные кривые, виражи, переходно-скоростные полосы, остановочные площадки, площадки отдыха и т.д.);
- съемка площадок под карьеры грунтовых строительных материалов;
- досъемка искусственных сооружений;
- планово-высотная привязка оси трассы к пунктам ГГС.

7.1.3.4 Технический отчет должен содержать: пояснительную записку (составленную в соответствии с приложением Б); свидетельства метрологических поверок используемого оборудования; лицензии на программное обеспечение; ведомость используемых пунктов геодезического обоснования; схему тахеометрического хода; таблицы и абрисы разбивки и закрепления элементов трассы; поперечные профили; инженерно-топографический план изменившихся участков трассы дороги и вновь появившихся инженерных коммуникаций; детальный инженерно-топографический план сложных участков в масштабах 1:1000, 1:500, 1:200.

7.2 Топографо-геодезическое обеспечение строительства

7.2.1 При топографо-геодезическом обеспечении проведения строительных работ необходимо выполнять вынос в натуру всех элементов строящейся автомобильной дороги и транспортных сооружений, осуществлять контроль точности геометрических параметров в полном соответствии с проектными данными.

7.2.2 Все работы на данном этапе следует выполнять в пределах постоянной и временной полосы отвода.

7.2.3 При производстве ТГИ следует выполнять:

- выбор методики проведения работ;
- создание и сгущение геодезической разбивочной основы;
- вынос в натуру и закрепление оси трассы, точек начала и конца, точек по оси трассы и углам поворота;

- разбивку и закрепление пикетажа;
- детальную разбивку и привязку радиусов закругления кривых;
- детальную разбивку конструкции земляного полотна;
- разбивку и привязку осей транспортных сооружений;
- разбивку элементов кривых;
- разбивку поперечных профилей;
- привязку углов поворота оси трассы к элементам ситуации;
- детальную разбивку транспортных сооружений;
- геодезическое управление строительными работами;
- геодезический контроль точности геометрических параметров транспортных сооружений и элементов трассы;
- исполнительную съемку планового и высотного положений элементов земляного полотна и дорожной одежды автомобильной дороги и транспортных сооружений;
- исполнительную съемку законченной автомобильной дороги, элементов трассы и транспортных сооружений.

7.2.4 По завершении каждого вида работ в камеральных условиях следует выполнять: обработку и уравнивание геодезических измерений; обработку материалов исполнительной съемки; создание исполнительных чертежей; заполнение рабочих журналов, а также подготовку актов передачи промежуточных результатов геодезических работ при обеспечении строительства (согласно приложению Е).

7.3 Топографо-геодезические изыскания на эксплуатируемых автомобильных дорогах

7.3.1 При ТГИ в период эксплуатации автомобильных дорог должны быть получены данные и топографические материалы, необходимые для разработки и детализации подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7) по реконструкции, капитальному и текущему ремонтам автомобильных дорог и транспортных сооружений. Также должно быть выполнено геодезическое обеспечение прогнозирования изменений окружающей среды, обоснование разработки мероприятий по инженерной защите дороги от опасных природных и техноприродных процессов.

7.3.2 ТГИ на стадии подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7) по реконструкции автомобильных дорог следует выполнять в пределах притрассовой полосы, а по капитальному и текущему ремонтам — в пределах постоянной и временной полосы отвода.

При проложении трассы при реконструкции автомобильных дорог по новому направлению ТГИ следует выполнять как для нового строительства в соответствии с требованиями 7.1.

Ширину полосы топографической съемки следует увеличивать согласно 7.1.2.8.

7.3.3 В ходе подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7) на эксплуатируемых дорогах ТГИ следует выполнять в указанном порядке:

- сбор и анализ (в соответствии с таблицей 1) топографо-геодезических материалов, материалов ДЗЗ, аэрофотоснимков и материалов изысканий прошлых лет;
- создание съемочной геодезической сети согласно 9.1.6 и 9.1.7;
- трассирование автомобильной дороги (при реконструкции);
- топографическая съемка в масштабах согласно таблице 2;
- нивелирование (при необходимости) по оси трассы, на поперечниках, на пикетах и всех переломных точках трассы;
- съемка поперечных профилей с шагом не более 50 м;
- съемка поперечных профилей по осям водопропускных труб;
- съемка продольного профиля дороги;
- съемка искусственных сооружений и транспортных развязок в масштабах 1:1000, 1:500, 1:200;
- съемка подземных, наземных и надземных инженерных коммуникаций согласно требованиям 9.4;
- геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

7.3.4 В ходе камеральной обработки результатов должен быть составлен технический отчет для подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7) реконструкции, капитального и текущего ремонтов в соответствии с 7.1.2.9, дополнительно к которому должны быть добавлены следующие ведомости: углов поворота трассы, прямых и круговых кривых, приведенных в приложении В; размещения барьерного ограждения; элементов обустройства дороги; искусственного освещения; искусственных сооружений; остановок общественного транспорта; шумозащитных экранов; расположения тротуаров; примыканий и пересечений; прикромочных лотков; установки бортового камня; дренажных сооружений; кюветов; нагорных канав; укреплений откосов насыпи; а также дефектные и учетные ведомости водопро-

пускных труб с фотоматериалами. Должны быть представлены ведомости дислокации дорожных знаков; рекламных щитов; систем фото- и видеофиксации; пунктов весового контроля; пунктов взимания платы; площадок для остановки аварийного транспорта; пересекаемых коммуникаций; дорожной разметки; дорожной одежды (по виду покрытия); населенных пунктов; объектов сервиса; автомобильно-заправочных станций; лесонасаждений; снегозащитных и снегоудерживающих сооружений; очистных сооружений; смежных земельных участков с указанием их границ и владельцев; особо охраняемых природных территорий с указанием их границ; светофоров.

8 Топографо-геодезические изыскания в районах развития опасных природных и техногенных процессов

8.1 В районах развития опасных природных и техногенных процессов дополнительно следует производить топографо-геодезические изыскательские работы и исследования, задачами которых являются:

- для нового строительства – оценка рельефа для возможности строительства проектируемой автомобильной дороги, разработки дополнительных защитных мероприятий по обеспечению безопасности строительства и эксплуатации дороги, а также мероприятий по охране окружающей среды;
- для существующих автомобильных дорог – геодезическое обеспечение прогнозирования изменений окружающей среды, обоснование разработки мероприятий по инженерной защите дороги от опасных природных и техноприродных процессов.

8.2 ТГИ в районах развития опасных природных и техногенных процессов должны включать следующие работы:

- сбор и анализ (в соответствии с таблицей 1) материалов геодезических изысканий прошлых лет, топографических карт и планов прошлых лет, материалов ДЗЗ, получение фотопланов, произведения цифровой аэрофотосъемки, лазерного сканирования;
- рекогносцировку трассы и прилегающих территорий, выявление признаков проявления и развития опасных природных и техногенных процессов;
- определение состава, объемов, периодичности и продолжительности ТГИ на обследуемом участке;
- разработку программы выполнения ТГИ, методики измерений и обработки получаемых результатов;
- закладку геодезических знаков, деформационных знаков и КИА;
- метрологический контроль применяемых средств измерений;
- выполнение геодезических измерений;
- стационарные мониторинговые геодезические наблюдения за деформациями автомобильной дороги и сооружениями;
- камеральную обработку результатов геодезических измерений и оценку происходящих процессов;
- представление технического отчета.

8.3 Состав геодезических измерений, месторасположение геодезических знаков и деформационных знаков, требования к точности и периодичности измерений, места установки КИА следует определять в зависимости от происходящего природного или геофизического процесса при участии специалистов по геологическим, гидрогеологическим и гидрометеорологическим изысканиям.

8.4 Для исследований опасных природных и техногенных процессов следует создавать специальные геодезические сети, включающие опорные и деформационные пункты.

8.5 Результаты наблюдений за развитием опасных природных и техногенных процессов следует заносить в отчетную документацию по регистрации результатов мониторинговых наблюдений.

В процессе мониторинговых наблюдений должны быть собраны следующие материалы:

- сведения об имеющихся на начало изысканий топографических и других материалах, а также о вновь выполненных съемках;
- инженерно-топографические планы с нанесенными границами участка с опасными природными процессами;
- схемы геодезических сетей, созданных для исследований опасных природных и техноприродных процессов;
- сведения о геодезических и деформационных знаках и КИА, закладываемых на обследуемом участке;
- результаты геодезических измерений, материалы уравнивания сетей с оценкой качества и точности;

- банк геодезических данных о смещениях деформационных знаков;
- аналитическая ИЦММ опасных природных и техноприродных процессов, создаваемая на основе периодических геодезических измерений.

8.6 По результатам ТГИ в районах развития опасных природных и техногенных процессов следует представлять отчеты: промежуточный, годовой технический, сводный технический.

В состав промежуточного отчета должны входить схемы размещения опорных и деформационных знаков, абрисы закрепленных геодезических пунктов, результаты измерений за отчетный период относительно начального цикла и между смежными циклами, пояснительная записка.

В годовой или сводный технические отчеты следует включать краткую характеристику объекта, задачи геодезических измерений, абрисы геодезических пунктов, схемы геодезических сетей с указанием размещения геодезических знаков (опорных и деформационных), схемы размещения КИА, ведомости вычислений координат и высот опорных геодезических знаков, ведомости и графики смещений деформационных знаков в плане и по высоте, топографический план участка трассы дороги, сведения о применяемых приборах и оборудовании (их метрологическое обеспечение), методику измерений и оценку точности уравненных геодезических сетей, результаты измерений (горизонтальные и вертикальные смещения) в виде таблиц, графиков и профилей, предложения по совершенствованию методов и технологий дальнейшего проведения инженерных изысканий или по их прекращению.

8.7 Склоновые процессы

8.7.1 Геодезические наблюдения за склоновыми процессами следует проводить с целью установления границ, оценки и прогноза развития процесса, скорости деформации склона, разработки противооползневых, противосолифлюкционных и противообвальных мероприятий.

8.7.2 В районах развития склоновых процессов в зависимости от задач исследований, указанных в 8.2, должны быть выполнены следующие виды работ:

- создание (развитие) опорной и съемочной геодезических сетей;
- топографическая съемка потенциально неустойчивого склона (оползня) в масштабах согласно таблице 1;
- геодезические наблюдения за кинематикой (подвижками) склона и деформациями сооружений.

8.7.3 Специальную оползневую топографическую съемку следует выполнять для определения границы потенциально неустойчивого склона и получения сведений о его геологическом строении, геоморфологических условиях, характеристиках проявления оползневых процессов.

8.7.4 Наблюдения за подвижками склона должны включать в себя определение с заданной периодичностью вертикальных и горизонтальных смещений точек на поверхности и в глубине склона, а также раскрытия трещин и наклона отдельных участков.

8.7.5 В ходе работ должны быть рассчитаны и выявлены следующие характеристики: уточненные границы активного оползня, значения и скорости подвижек поверхности на разных участках, смещения склона на разных глубинах, границы зон растяжения и сжатия, местоположение плоскости (или плоскостей) скольжения, временные границы активизации деформационных процессов на склоне при его подрезке, обводнении территории; закономерности развития склоновых процессов – их корреляция с природными и техноприродными процессами.

8.7.6 При выполнении оползневой съемки на имеющийся топографический план (карту) следует наносить границы потенциально неустойчивого (оползневого) склона и трещины отрыва с отображением характеристик и местоположения морфоэлементов, водопроявлений и растительности.

8.7.7 Масштаб топографической съемки склона следует выбирать исходя из размеров склона, необходимости отображения на планах основных форм рельефа местности (в том числе микроформ), связанных с проявлением склоновых процессов. Следует учитывать задачи изысканий, связанные с освоением исследуемой территории, а также необходимость построения модели склона и расчетов его устойчивости.

8.8 Закарстованные территории

8.8.1 Геодезические наблюдения в районах развития карста следует проводить с целью определения значений смещений земной поверхности и деформаций толщи горных пород, распространения проявлений карста, обоснования прогноза развития карста и оценки степени опасности деформации, устойчивости территории относительно оседаний и провалов, а также проектирования инженерной защиты и оценки эффективности выполнения защитных мероприятий.

8.8.2 При ТГИ в районах развития карста в зависимости от задач исследований, указанных в 8.2, должны быть выполнены следующие виды работ:

- создание (развитие) опорной и съемочной геодезических сетей;
- топографическая съемка (в соответствии с таблицей 1), включая выявление и нанесение на инженерно-топографические планы участков проявления карста;
- геодезические наблюдения за вертикальными смещениями поверхности закарстованных территорий.

8.8.3 В процессе рекогносцировочного обследования территории должны быть выявлены все проявления карста на земной поверхности: карры, понорры, воронки, сложные карстово-эрозионные впадины, мульды оседания, входы в пещеры, выходы карстовых полостей в обнажениях, источники, деформированные сооружения.

8.8.4 Выявленные проявления карста следует наносить на вновь создаваемые карты и планы или на имеющиеся топографические материалы. На планах и картах должны быть отображены все имеющиеся карстовые формы рельефа размером 2 мм и более в масштабе плана, а немасштабными знаками — другие проявления карста, имеющие важное значение.

8.8.5 Число опорных реперов должно быть не менее двух (расположенных в противоположных концах участка местности).

8.9 Районы переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ

8.9.1 Геодезические наблюдения за развитием процесса переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ следует выполнять с целью получения количественных характеристик переработки берегов во времени и пространстве в ненарушенных природных условиях, а также в процессе строительства и эксплуатации автомобильной дороги и искусственных сооружений, обоснования прогноза переработки берегов и разработки защитных мероприятий.

8.9.2 Состав ТГИ, выполняемых на участках переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ, следует устанавливать с учетом задач инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканий.

8.9.3 На участках исследований береговых процессов должны быть созданы опорная и съемочная геодезические сети. Пункты опорной геодезической сети следует выносить за пределы зон переработки берегов. Пункты съемочной сети допускается размещать в зоне переработки или вблизи нее.

8.9.4 По результатам каждого цикла геодезических измерений должен быть составлен регистрационный план, на котором должно быть отображено положение бровки наблюдаемого берега на определенный момент времени, а также направление движения водных потоков.

8.9.5 Масштабы регистрационных планов, составляемых методом наземной фототопографической съемки, следует назначать в зависимости от размеров наблюдаемой береговой линии и требуемой точности определения ее положения. При геодезических наблюдениях за развитием процесса переработки берегов рек, морей, озер и водохранилищ регистрационные планы должны быть составлены в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200.

8.9.6 В состав отчетной технической документации дополнительно к указанным в 8.6 материалам должны быть включены схема расположения геодезических пунктов, чертежи и абрисы центров геодезических пунктов, регистрационные планы по каждому циклу наблюдений, графики и схемы переработки берегов.

8.10 Районы тектонических смещений с подвижкой земной поверхностью

8.10.1 Геодезические наблюдения за деформациями земной поверхности на территории развития тектонических смещений следует выполнять с целью получения количественных характеристик тектонических движений, оценки и прогнозирования их развития, а также для слежения за РТС в период строительства и эксплуатации автомобильной дороги и искусственных сооружений для обеспечения условий их безаварийного функционирования.

8.10.2 Наблюдения, выполняемые геодезическими методами, являются основными для количественной оценки РТС. На основе геодезических наблюдений должны быть определены и выявлены активность (скорость) РТС и ориентировка смещений (подвижек) по ним. По результатам комплекса наблюдений должен быть составлен прогноз развития этих смещений в дальнейшем.

8.10.3 Наблюдения за РТС следует выполнять как в горных районах, так и в равнинно-платформенных областях (в том числе там, где РТС фиксируются на глубинах 0,2—1,0 км и более от поверхности земли).

8.10.4 При создании опорных геодезических сетей в районах развития РТС следует учитывать ориентировку разрывных зон, их строение, наличие и характер разрывного и трещинного оперений, направление разрывных смещений.

8.10.5 Геодезические измерения для выявления разно-периодических РТС следует проводить один раз в три—шесть месяцев, желательно в сезоны со сходными и наиболее стабильными погодными условиями. Для выявления кратковременных импульсных подвижек геодезические измерения следует выполнять с интервалами до нескольких часов.

8.10.6 ТГИ по выявлению и прогнозу опасных РТС должны включать следующие этапы:

- региональные исследования на территории перспективного освоения для выявления, изучения и оценки зон активных разрывов и тектонических стабильных участков;
- исследования на конкурирующих вариантах строительства автомобильных дорог с целью изучения их тектонического строения, трассировки разрывов, изучения строения разрывных зон, оценки амплитуд, скоростей и ориентировки РТС;
- исследования на выбранных для строительства участках (на стадии подготовки проектной и рабочей документации (с учетом требований 4.7), а также в процессе строительства объекта и его эксплуатации.

8.10.7 По результатам ТГИ в дополнение к приведенной в 8.6 отчетной технической документации должны быть представлены следующие материалы и данные:

- карта-схема с нанесенными на ней тектоническими структурами, а также геодезическими сетями (построениями), плановыми и высотными геодезическими пунктами;
- измеренные в каждом цикле длины линий превышения между знаками, их разности по отношению к начальному и ближайшему предыдущему циклам;
- графики скоростей или накопления разностей превышений по этим линиям;
- фрагменты графиков скоростей на участках аномальных скоростей;
- карта-схема относительных скоростей;
- схема векторов горизонтальных смещений.

8.11 Подрабатываемые территории

8.11.1 Геодезические наблюдения в районах подрабатываемых территорий следует проводить при устройстве тоннелей, строительстве подземных камер и шахт по добыче полезных ископаемых, глубоких выработок. По результатам геодезических наблюдений должны быть выявлены границы деформаций земной поверхности, их количественные характеристики, закономерности проявления и прогноза дальнейшего развития процессов.

8.11.2 На подрабатываемых территориях следует проводить геодезические наблюдения за вертикальными смещениями земной поверхности с помощью деформационных знаков.

8.11.3 Для проведения геодезических наблюдений на подрабатываемых территориях следует создать высотную геодезическую сеть с опорными реперами, расположенными за пределами границ возможных вертикальных смещений, а также деформационными знаками в грунте и в существующих сооружениях в подрабатываемой зоне.

8.11.4 Число опорных реперов на исследуемой территории должно быть не менее двух, расположенных на противоположных концах границы подрабатываемой зоны. В дисперсных грунтах глубина закладки геодезических знаков должна быть не менее 1 м ниже глубины максимального промерзания и не менее 1,5 м от поверхности.

8.11.5 Деформационные грунтовые знаки следует закладывать вдоль взаимно-перпендикулярных линий, пересекающих исследуемую территорию (их число определяется размерами территории) при откачке воды и подземной добыче полезных ископаемых, а также вдоль линий, пересекающих подземные линейные сооружения.

8.12 Подтопляемые территории

8.12.1 При ТГИ следует выявлять и изучать характеристики рельефа территории и его специфические формы, участки с антропогенными изменениями рельефа, ручьи и балки, заболачиваемые территории и мелиоративные участки, блюдца проседания и другие.

8.12.2 В районах развития склоновых процессов на подтопляемых территориях в зависимости от задач исследований дополнительно к указанным в 8.2 следует выполнять следующие виды работ:

- развитие (сгущение) опорной и съемочной геодезических сетей;
- топографическую съемку согласно таблице 2 с высотой сечения рельефа 0,25 и 0,5 м, включая съемку подземных сооружений с фиксацией мест аварий и возможных утечек.

9 Особенности выполнения отдельных процессов в топографо-геодезических изысканиях

9.1 Создание геодезической основы

9.1.1 Создание геодезической основы следует выполнять при ТГИ на этапах проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

9.1.2 Опорная геодезическая сеть должна быть закреплена долговременными пунктами в соответствии с приложением Г.

9.1.3 Закрепленные пункты должны быть опознаваемыми на местности при топографической съемке и хорошо распознаваемыми на аэрофотоснимках. Закрепленные пункты должны служить разбивочной основой для дальнейшего строительства, реконструкции и ремонта автомобильной дороги.

9.1.4 Плановое и высотное съемочное обоснование следует выполнять как развитие опорной геодезической сети или в качестве самостоятельной геодезической основы, привязанной к государственной геодезической сети.

9.1.5 В подготовительный период следует выполнять следующие работы:

- сбор информации о топографо-геодезической изученности трассы;
- полевое обследование пунктов ГГС;
- выбор оптимальных и пригодных к работе пунктов государственной геодезической и нивелирной сетей;
- получение координат и высот исходных пунктов.

9.1.6 Полевые работы следует выполнять в следующем порядке:

- долговременное закрепление пунктов опорной геодезической сети;
- составление абрисов и схем закладки геодезических пунктов и реперов долговременного закрепления;
- определение координат и высот пунктов и реперов;
- прокладка тахеометрического хода (допускается проводить одновременно с выполнением топографической съемки).

9.1.7 В камеральных условиях должны быть выполнены обработка и уравнивание полученных материалов для получения координат и высот пунктов и реперов. В техническом отчете должны быть представлены: ведомость обследования исходных геодезических пунктов, ведомость исходных пунктов государственной геодезической и нивелирной сетей с описанием и фотографиями, абрисы исходных пунктов государственной геодезической и нивелирной сетей, ведомость (см. приложение Д) координат геодезических пунктов и реперов долговременного съемочного обоснования (пункты сгущения геодезической и нивелирной сетей), абрисы и схемы закладки геодезических пунктов долговременного закрепления, каталог координат и высот пунктов съемочного обоснования, схема съемочной геодезической сети с указанием привязок к исходным пунктам и пунктам сгущения геодезической и нивелирной сетей, материалы вычислений, уравнивания и оценки точности, свидетельства о метрологической поверке средств измерений (должны быть легитимными на территории выполнения ТГИ), акт сдачи геодезических пунктов и реперов долговременного закрепления заказчику для наблюдения за их сохранностью, форма которого приведена в приложении Ж.

Примечание — Заказчик (застройщик) может изменить (расширить или уменьшить) перечень документов отчетной документации по результатам построения съемочной геодезической сети.

9.2 Топографическая съемка

9.2.1 Топографическую съемку местности следует выполнять различными методами в зависимости от длины трассы: спутниковым позиционированием, тахеометрической съемкой, цифровой аэрофотосъемкой, лазерным сканированием, стереофотограмметрическим методом, нивелированием поверхности, теодолитной съемкой и фототеодолитной съемкой,

9.2.2 По результатам топографической съемки строят ИЦММ.

9.2.3 Топографическую съемку следует выполнять согласно 7.1.1.6—7.1.1.7, 7.1.2.4—7.1.2.8, 7.3.2. Ширину полосы топографической съемки следует устанавливать согласно 7.1.2.8 и 7.3.2.

9.2.4 На участках пересечения проектируемой или существующей дороги с железными и автомобильными дорогами должна быть выполнена топографическая съемка в соответствии с таблицей 2 вместе с детальной съемкой коммуникаций, расположенных в полосе составляемого плана.

9.2.5 При обследовании переездов необходимо установить материал и состояние всех устройств (настила, шлагбаумов, ограждений, помещений дежурного, габаритных ворот, водопропускных сооружений и других элементов).

9.3 Трассирование автомобильной дороги

9.3.1 Трассирование автомобильных дорог должно быть направлено на определение оптимального положения будущей трассы.

9.3.2 Выбор предварительного направления трассы в пределах притрассовой полосы должен быть установлен на основе ТГИ на стадии подготовки предпроектной документации (с учетом требований 4.7), окончательного направления — в пределах полосы отвода на стадии подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7).

9.3.3 В период полевого трассирования дороги при выносе трассы в натуру должны быть выполнены следующие требования:

- на всех стадиях изысканий при разбивке трассы на местности необходимо назначать и измерять углы поворота трассы, осуществлять вешения линий и измерять расстояния между углами;
- вешения линий следует осуществлять с помощью угломерных геодезических инструментов, для чего в створе длинных прямых назначаются промежуточные стоянки, с которых осуществляют продолжение створа;
- при проложении трассы через лес следует прорубать визирную просеку шириной от 0,7 до 1,0 м. Попадающие в створ крупные деревья, фруктовые деревья, лесопосадки в питомниках и насаждения ценных культур следует инструментально обходить;
- препятствия, встречаемые на трассе, исключающие возможность прямого вешения и промера линии, следует избегать посредством постепенного входа в створ (при установлении промежуточных точек стояния) и обходить выносками. Выноски необходимо проводить посредством параллельного сноса линии с построением двух перпендикуляров к трассе, построением равностороннего или равнобедренного треугольника или другими способами;
- измерение горизонтальных углов поворота трассы следует выполнять с помощью угломерных геодезических инструментов. После измерения угла должен быть вычислен угол поворота и по таблицам разбивки кривых в зависимости от радиуса закругления должны быть приняты параметры элементов закругления: тангенс, кривая, домер, биссектриса;
- если трасса запроектирована нетрадиционными методами (например, сплайнами, отрезками клотоид и т.д.), то при выносе трассы в натуру следует использовать прокладку магистрального хода, примерно совпадающего с направлением трассы, к которому должны быть привязаны остальные точки трассы.

9.4 Нивелирование трассы

9.4.1 Нивелирование следует выполнять для определения высот точек съемочного обоснования, реперов, нивелирования трасс, продольного и поперечных профилей.

9.4.2 Нивелирование трассы следует осуществлять геометрическим или тригонометрическим способом.

9.4.3 Нивелирование должно быть выполнено отдельными ходами [см. рисунки 1а), 1б)], системами ходов [см. рисунок 1в)] и замкнутыми полигонами между нивелирными реперами государственной геодезической сети [см. рисунок 1г)]. В исключительных случаях допускаются замкнутые ходы [см. рисунок 1д)], опирающиеся на один исходный репер.

9.4.4 Нивелирование следует применять как в качестве отдельного метода, так и в комплексе с топографической съемкой.

9.4.5 При совмещении трассы с осью существующей дороги, не имеющей твердого покрытия, и на дорогах с гравийно-песчаным покрытием нивелирование следует проводить по точкам, закрепленным по оси дороги. Если дорога имеет твердое покрытие, то нивелирование следует осуществлять по связующим точкам поперечного профиля, закрепленным по кромкам проезжих частей (бровкам земляного полотна), с одновременным нивелированием точек по оси дороги.

9.4.6 Нивелирование для проектной документации (с учетом требований 4.7) нового строительства в полевых условиях следует выполнять одновременно с топографической съемкой в соответствии с 9.2.

9.4.7 При реконструкции, капитальном и текущем ремонтах существующей автомобильной дороги должна быть выполнена нивелировка продольного профиля и всех его характерных точек; поперечных профилей с шагом не более 50 м; пересекаемых транспортных и искусственных сооружений; мест выхода на поверхность земли подземных коммуникаций (на проезжей части и в полосе топографо-геодезических изысканий).

9.5 Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических и гидрогеологических выработок, геофизических точек и профилей, скважин выхода подземных вод и реперов водомерных постов

9.5.1 Разбивку инженерно-геологических и гидрогеологических выработок, точек (пунктов) и профилей геофизических исследований необходимо осуществлять совместно с проведением инженерно-геологических изысканий по ГОСТ 32868.

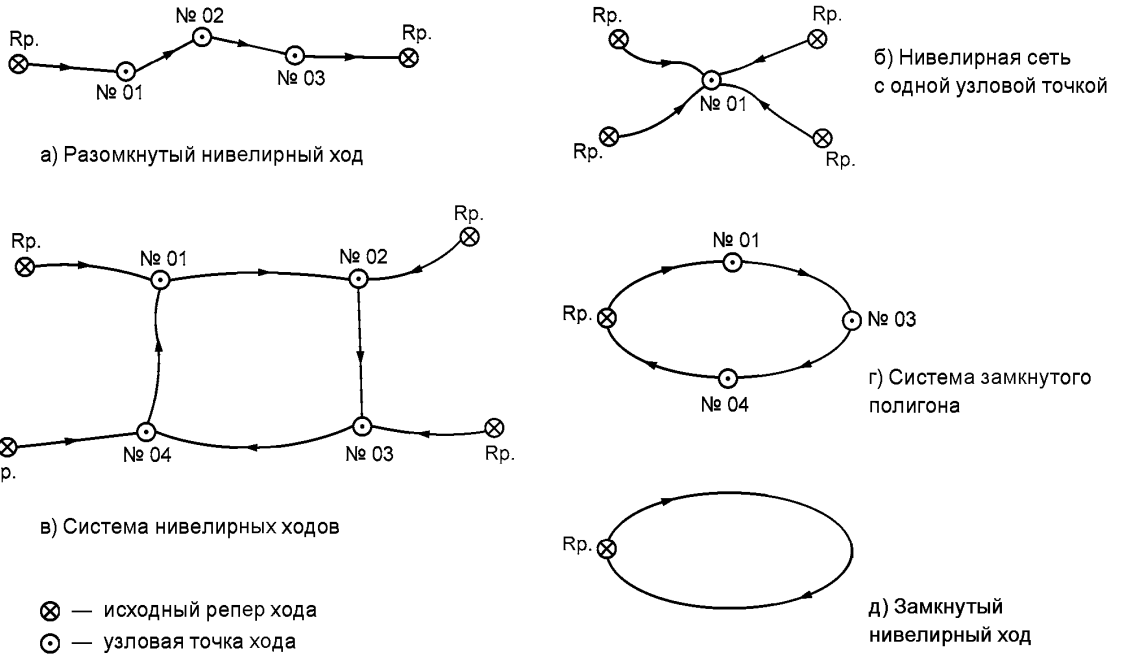


Рисунок 1 — Виды нивелирного хода

9.5.2 Перенесение в натуру выработок и точек (пунктов) следует выполнять по имеющимся координатам.

9.5.3 Вынос в натуру выработок и точек следует выполнять инструментально с пунктов съемочного обоснования. Выработки и точки должны быть закреплены на местности, промаркированы и переданы по акту представителям геологических, геофизических и других подразделений.

9.5.4 В подготовительный период должны быть выполнены следующие работы:

- получение данных от геологических, геофизических, гидрогеологических и других подразделений организаций, выполняющих инженерные изыскания;
- подготовка геодезической основы в соответствии с 9.1.5 и 9.1.6;

9.5.5 В полевых условиях следует выполнять:

- разбивку или съемку (одновременно с топографической съемкой) выработок и точек (пунктов);
- составление абрисов выработок и точек (пунктов).

9.5.6 В результате выполнения работ по перенесению в натуру и привязке выработок и точек (пунктов) должен быть представлен технический отчет, который должен содержать: техническое задание с графическим планом расположения выработок, материалы построения геодезической основы согласно 9.1.7, схему расположения и абрисы выработок и точек (пунктов), ведомости вычислений координат и высот, каталог координат и высот выработок (точек), акт сдачи перенесенных в натуру выработок.

9.6 Съемка подземных, наземных и надземных инженерных коммуникаций

9.6.1 При выполнении топографо-геодезических изысканий автомобильных дорог на инженерно-топографические планы должны быть нанесены все существующие подземные, наземные и надземные инженерные сооружения (коммуникации).

9.6.2 В состав работ по съемке подземных, наземных и надземных инженерных коммуникаций должны входить сбор и анализ материалов прошлых лет, выявление учетных подземных коммуникаций, рекогносцировка, обследование инженерных коммуникаций, плановая и высотная съемка выхода на поверхность земли подземных коммуникаций, поиск и съемка подземных сооружений (не имеющих выходов на поверхность земли), определение назначения коммуникаций, колодцев, камер, коллекторов и других сооружений, установление технических характеристик коммуникаций, определение глубины за-

ложения коммуникаций, обмер колодцев, камер, коллекторов, опор и других сооружений и составление при необходимости их эскизов (с представителями эксплуатирующей организации), согласование полноты плана и правильности съемки подземных коммуникаций и технических характеристик с эксплуатирующими организациями.

9.6.3 При обследовании подземных, наземных и надземных коммуникаций на стадии подготовки проектной и рабочей документации (с учетом требований 4.7) должны быть определены следующие элементы и технические характеристики:

- по водопроводу: ось водопровода, углы поворота, центры люков колодцев, водозаборные и питьевые колонки, пожарные гидранты и поливочные краны, материал и наружный диаметр труб, назначение;
- по канализации: ось, бесколодезные повороты, центры люков колодцев и камер, аварийные выпуски, характеристика сети, назначение, материал и диаметр труб;
- по теплосетям: ось, углы поворота, вводы и выводы в здания, центры люков камер, места выхода на поверхность, тип прокладки, тип канала, материал и внутренние размеры канала, число и наружный диаметр труб;
- по газопроводу: ось, углы поворота, места входов в дома, места выходов на поверхность, центры люков колодцев и крышек коверов, газорегуляторные пункты, наружный диаметр и материал труб, давление газа в трубах;
- по кабельным сетям: ось, вводы и выводы в здания и сооружения, центры люков колодцев, распределительные шкафы, коробки, щиты, телефонные будки, напряжение электрических кабелей, направление для высоковольтных кабелей, условия прокладки, принадлежность кабелей связи, число отверстий в телефонной канализации, материал и размеры распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, телефонных шкафов и коробок;
- по дренажу и ливневой канализации: ось трубопроводов, галереи для сифонных труб трубчатого коллектора, центры люков смотровых колодцев, решетки ливнеприемников, материал и наружный диаметр труб, поперечное сечение галерейных дрен и глухих коллекторов.

9.6.4 В составе камеральных работ следует выполнять обработку материалов, создание топографического плана. Технический отчет должен содержать планы надземных и подземных сооружений (согласованные с эксплуатирующими организациями), абрисы и журналы съемки, журналы детального обследования надземных и подземных сооружений, журналы технического нивелирования, эскизы опор и колодцев (камер), каталоги координат выходов, углов поворота и других точек подземных сооружений, акты полевого приемочного контроля.

9.7 Обновление инженерно-топографических планов

9.7.1 Инженерно-топографические планы на стадии подготовки проектной документации (с учетом требований 4.7) следует обновлять с целью приведения их содержания в соответствие с современным состоянием элементов ситуации и рельефа местности, существующих искусственных сооружений, вновь появившихся инженерных коммуникаций и строений.

9.7.2 Инженерно-топографические планы следует обновлять по картографическим материалам того же или более крупного масштаба. При составлении планов по материалам более крупного масштаба следует выполнять обобщение несущественных деталей, отбор важных и исключение второстепенных объектов местности.

9.7.3 Обновление, издание и размножение планов следует осуществлять в соответствии с требованиями, предъявляемыми к топографической съемке.

9.7.4 На подготовительном этапе обновления инженерно-топографических планов должны быть получены следующие документы:

- топографические карты и (или) планы местности;
- геодезическая основа;
- технические отчеты по ранее выполненным топографо-геодезическим изысканиям.

9.7.5 Полевые работы должны сводиться к рекогносцировке территории и линейной привязке вновь появившихся контуров и элементов ситуации к четким контурам. Если невозможно выполнить привязку, или общее изменение ситуации и рельефа составляет более 35 %, то следует провести новую топографическую съемку.

9.7.6 По итогам обновления инженерно-топографических планов в камеральных условиях составляют отчет, в который должны быть включены оригиналы обновленных инженерно-топографических планов, ИЦММ, комплект аэрофотоснимков, использованных при исправлении планов в полевых условиях, материалы полевых работ, ведомости вычислений координат и высот, акты контроля и приемки работ.

9.8 Выполнение инженерно-гидрографических и гидроморфометрических работ

9.8.1 К инженерно-гидрографическим и гидроморфометрическим работам на стадии разработки проектной документации (с учетом требований 4.7) следует относить комплекс топографо-геодезических изыскательских работ, позволяющих получить данные о ситуации и водомерных постах, отметках поверхности воды, подводном рельефе и подводных сооружениях, с последующим отображением их на инженерно-топографических планах и профилях.

9.8.2 Масштабы съемок и высоты сечения рельефа прибрежной части и дна русел рек, водоемов и водотоков следует устанавливать в зависимости от вида проектируемого сооружения в соответствии с таблицами 1 и 2.

9.8.3 Выполнение инженерно-гидрографических и гидроморфометрических работ в подготовительный период должно включать:

- сбор и анализ материалов прошлых лет;
- рекогносцировку местности;
- подготовку геодезической основы в соответствии с 9.1.5.

9.8.4 При инженерно-гидрографических работах в полевых условиях следует выполнять создание съемочной геодезической сети согласно 9.1.7, топографическую съемку берегов и прибрежной части суши, русловую съемку, промеры глубин, нивелирование водной поверхности, обследование подводных препятствий, обследование искусственных и гидротехнических сооружений, однодневные и многодневные связи уровней воды, геодезическое обеспечение гидрологических и геологических работ.

В полевой период гидроморфометрических работ следует выполнять:

- создание съемочной геодезической сети согласно 9.1.7;
- определение гидрологических характеристик водотока;
- обследование русла и пойм реки в районе проектируемого объекта с установлением типа и количественных характеристик руслового процесса;
- выбор, разбивку, закрепление и съемку морфостворов;
- установление и геодезическую привязку следов исторических паводков;
- съемку продольного профиля реки по руслу;
- обследование существующих гидротехнических сооружений.

9.8.5 При выполнении инженерно-гидрографических и гидроморфометрических работ в камеральных условиях следует производить обработку полученных данных и материалов.

9.8.5.1 Технический отчет по результатам выполнения инженерно-гидрографических работ должен содержать обзорную карту района работ, журналы прибрежной топографической и русловой съемок, журналы промеров глубин, схему расположения галсов, материалы по плановому определению промерных точек на галсах, материалы нивелирования водной поверхности, продольный профиль водной поверхности, поперечные профили водной поверхности, топографические планы (в цифровом и графическом виде).

9.8.5.2 Технический отчет по результатам выполнения гидроморфометрических работ должен содержать: план мостового перехода; продольный профиль; схему расположения точек уровня высоких вод; ведомость уклонов водной поверхности; акты опроса о режиме реки; профили морфостворов и живых сечений.

9.9 Разработка инженерной цифровой модели местности

9.9.1 ИЦММ должны быть созданы в масштабах от 1:100 000 до 1:200 и сформированы в виде массивов цифровой топографо-геодезической информации.

9.9.2 Для формирования ИЦММ следует использовать следующие методы:

- цифровая фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъемки и космической съемки;
- цифровая обработка материалов наземной автоматизированной топографической съемки;
- оцифровывание картографических материалов;
- автоматизированная генерализация топографической информации для создания ИЦММ мелких масштабов из более крупных масштабов.

9.9.3 ИЦММ должны содержать все объекты, соответствующие их масштабу и состоянию описываемой ими местности. Все объекты должны быть классифицированы и снабжены кодами. Кодировка объектов ИЦММ должна принадлежать следующим классам пространственных объектов: математическая основа, опорные пункты, рельеф суши, гидрография и гидротехнические сооружения, населенные пункты, промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты, дорожная сеть и до-

рожные сооружения, растительный покров и грунты, границы, ограждения и прочие объекты, подписи собственных названий объектов, элементы автомобильной дороги (ось, кромка проезжей части, бровка земляного полотна, основание откоса и т.д.) и элементы искусственных сооружений.

9.9.4 Для представления объектов в ИЦММ, составляемой по итогам изысканий для подготовки предпроектной документации (с учетом требований 4.7), следует использовать растровую модель пространственных данных.

9.9.5 ИЦММ для расчетных задач и для разработки проектной документации (с учетом требований 4.7) должна содержать векторную топологическую модель пространственных данных. В состав ИЦММ должны входить ЦМР, ЦМС и, при необходимости, цифровые модели геологического строения.

9.9.6 Векторная модель должна иметь двух- и трехмерные размерности данных и сопровождаться указанием единиц измерения, в которых описываются данные. В качестве основных единиц измерения необходимо применять линейные единицы СИ.

10 Требования к технологическим режимам выполнения топографо-геодезических изысканий

10.1 Топографическую съемку следует проводить в благоприятный период года. Допускается выполнение съемки при высоте снежного покрова не более 1/3 высоты сечения рельефа, создаваемого инженерно-топографического плана, при этом создаваемые планы подлежат обновлению в благоприятный период года.

10.2 Закладку геодезических пунктов и реперов следует выполнять с помощью механических средств. Допускается закладка центров и реперов котлованным способом.

10.3 Геодезические пункты долговременного закрепления следует закладывать в летний период в соответствии с приложением Г (см. рисунки Г.1—Г.3).

10.4 В районах с глубиной промерзания грунта менее 75 см нивелирные реперы и геодезические пункты устанавливают на глубину 120 см, во всех остальных случаях в области сезонного промерзания грунтов глубину закладки следует устанавливать на 50 см ниже глубины промерзания грунтов.

10.5 Плотность геодезических пунктов и реперов долговременного закрепления должна составлять не менее двух пунктов в пределах видимости на начальном и (или) конечном километре трассы, а по всей протяженности трассы не реже чем через 1 км. При переходе средних и больших водотоков, путепроводов и тоннелей — по одному пункту с каждой стороны перехода или пересечения.

10.6 Для разбивочных работ полотна автомобильной дороги на местности служат следующие пункты и знаки:

- знаки, закрепляющие в плане вдоль трассы (оси) дороги вершины углов поворотов и главные точки кривых;
- точки на прямых участках трассы не реже чем через 1 км;
- реперы вдоль трассы не менее одного на километр трассы.

10.7 Для выполнения цифровой аэрофотосъемки необходимы благоприятные погодные условия с силой ветра не более 5 м/с, отсутствие осадков и облачности. Допускается выполнение работ при облачности не ниже 200 м.

10.8 Определение координат пунктов и высот реперов долговременного закрепления по методу спутникового позиционирования следует проводить в статическом режиме и придерживаться следующих требований:

- спутниковое оборудование должно быть установлено на открытой местности, чтобы угол обзора был не менее 45° от уровня горизонта;
- минимальное число спутников для координирования пункта должно быть не менее четырех;
- при удалении подвижного приемника от базового не более чем на 5 км продолжительность измерения должна быть не менее 5 мин (при хорошем приеме сигнала от не менее четырех спутников);
- если базовый приемник расположен на расстоянии более чем на 5 км, продолжительность измерений должна быть увеличена на 2 мин при удалении на каждый последующий километр расстояния.

11 Требования к допускам и нормам

11.1 Создаваемая геодезическая основа для проведения ТГИ должна отвечать требованиям к точности построений и измерений в соответствии с таблицами 4—10.

Таблица 4 — Основные характеристики точности измерений в высотных опорных геодезических сетях

Показатель	Точность измерения в ходах и сетях нивелирования			
	II класс	III класс	IV класс	Технические
Допустимые невязки по линиям нивелирования f, мм	$5\sqrt{L}, 6\sqrt{n}$ [1)]	$10\sqrt{L}, 2{,}5\sqrt{n}$ [1)]	$20\sqrt{L}, 5\sqrt{n}$ [1)]	$50\sqrt{L}, 10\sqrt{n}$ [1)]
СКП измерения превышения на станции, ± мм	0,30 (0,70[2)])	0,65 (3,0[2)])	3,0 (5,0[2)])	8,0
СКП определения отметок пунктов нивелирной сети относительно исходных пунктов, ± мм	10	20	30	50

[1)] При числе станций на 1 км хода от 15 до 25 и более.

[2)] Допускаемая точность измерений при применении приборов средней точности и технических.

Примечания

1 L — длина хода, км, n — число станций на 1 км хода.

2 Основные характеристики точности нивелирования выбираются для каждого государства, проголосовавшего за настоящий стандарт согласно их действующим нормативным документам.

Таблица 5 — Допустимая длина ходов технического нивелирования в зависимости от высоты сечения рельефа

Характеристика хода	Длина хода, км, при высоте сечения рельефа, м		
	0,25	0,5	1 и более
Между двумя исходными пунктами	2,70	11,0	22,0
Между исходным пунктом и узловой точкой	2,00	8,5	17,0
Между двумя узловыми точками	1,50	5,6	11,0

Таблица 6 — СКП планового положения пунктов уравненной съемочной геодезической сети относительно исходных пунктов опорной сети

Масштаб инженерно-топографических изысканий для создания ИЦММ и топографических планов	СКП в определении координат пунктов съемочной геодезической сети относительно пунктов опорной геодезической сети, м, не более			
	Застроенная территория, открытая местность на незастроенной территории		Незастроенная территория, покрытая растительностью	
	Точные[1)]	Средней точности[2)]	Точные[1)]	Средней точности[2)]
1: 5000	0,40	0,50	0,60	0,75
1:2000	0,16	0,25	0,24	0,35
1:1000	0,08	0,10	0,12	0,15
1:500	0,04	0,08	0,06	0,10
1:200	0,02	0,05	–	–

[1)] Относятся приборы повышенной точности, высокой точности, точные.

[2)] Относятся приборы средней точности и технические. Допускается применять по согласованию с заказчиком.

Примечание — Предельно допустимые погрешности не должны превышать удвоенных значений СКП.

Таблица 7 — СКП высот пунктов уравненной съемочной геодезической сети относительно исходных пунктов опорной сети

Масштаб инженерно-топографических изысканий для создания ИЦММ и топографических планов	СКП в определении координат пунктов съемочной геодезической сети относительно пунктов опорной геодезической сети, м, не более			
	Равнинная местность		Пересеченная местность	
	Точные[1)]	Средней точности[2)]	Точные[1)]	Средней точности[2)]
1: 5000	0,50	0,50	0,75	0,75
1:2000	0,20	0,25	0,30	0,35
1:1000	0,10	0,10	0,15	0,15
1:500	0,05	0,08	0,08	0,10
1:200	0,02	0,05	–	–

[1)] Относятся приборы повышенной точности, высокой точности, точные.

[2)] Относятся приборы средней точности и технические. Допускается применять по согласованию с заказчиком.

Примечание — Предельно допустимые погрешности не должны превышать удвоенных значений СКП.

Таблица 8 — Основные характеристики точности измерений в опорных геодезических сетях

Вид работ	Допустимая погрешность измерений		
	Угловые, мин	Линейные	Высотные, мм
Проложение ходов съемочного обоснования при изысканиях новых автомобильных дорог	$1\sqrt{n}$	$\frac{1}{2000}$ (в трудных условиях пересеченной и горной местности $\frac{1}{1000}$)	$50\sqrt{L}$
Полевое трассирование новых автомобильных дорог	$1\sqrt{n}$	$\frac{1}{2000}$ (в трудных условиях пересеченной и горной местности $\frac{1}{1000}$)	$50\sqrt{L}$
Проложение ходов съемочной геодезической сети при изысканиях на действующих дорогах:			
- базисные и съемочные ходы на пересечениях, на застроенной территории;	$0,3\sqrt{n}$	$\frac{1}{4000}$	$30\sqrt{L}$
- базисные и съемочные ходы на автомобильных дорогах	$1\sqrt{n}$	$\frac{1}{2000}$	$50\sqrt{L}$
Измерение длин при разбивке пикетажа	—	$\frac{1}{2000}$	—

Таблица 9 — Основные требования к точности измерений в плановых опорных геодезических сетях

Вид сети	СКП в определении координат относительно исходных пунктов, мм	Значение СКП взаимного положения смежных пунктов в плане, мм	Значение СКП взаимного положения смежных пунктов по высоте, мм
КСГС и сеть постоянно действующих базовых станций ГНСС	20	15	20
СГСС и сеть постоянно действующих базовых станций ГНСС	20	20	25
Полигонометрия, триангуляция, трилатерация 4 класса. Сети, создаваемые спутниковыми определениями	20	25	—
Полигонометрия, триангуляция, трилатерация 1 разряда. Сети сгущения, создаваемые спутниковым определением	50	30	—
Примечание — Показатели СКП положения пунктов, определяемые измерениями ГНСС, относительно исходных применяют в случае, когда исходными являются пункты сетей ВГС и СГС-1.			

Таблица 10 — Основные требования к точности измерений в плановых опорных геодезических сетях, создаваемые наземными методами

Плановая опорная геодезическая сеть	СКП измерений углов, вычисленная по невязкам, см	Предельная погрешность угловых измерений, см	Предельная погрешность линейных измерений	Относительная СКП		
				Базисной стороны в сети триангуляции	Стороны в сети триангуляции в наиболее слабом месте	Измерение сторон в сети трилатерации
4 класс	2	$5\sqrt{n}$	1/25000	1/200000	1/70000	1/100000
1 разряд	5	$10\sqrt{n}$	1/10000	1/50000	1/20000	1/50000
2 разряд	10	$20\sqrt{n}$	1/5000	1/20000	1/10000	1/20000
Примечание — СКП измерений углов в плановой опорной геодезической сети 4 класса, вычисленная по невязкам, в Республике Казахстан устанавливается 3 см.						

11.2 При проведении топографической съемки средняя погрешность определения и нанесения на топографический план положения контуров местности и предметов не должна превышать в масштабе плана:

- 0,5 мм — для открытой местности;
- от 0,5 до 0,7 мм — для горных и заселенных районов.

Высота пикетов при высоте сечения рельефа через 1 м и более должна быть вычислена с точностью до 0,01 м и вписана на планы с точностью до 0,1 м. При высоте сечения рельефа менее 1 м высоту пикетов должны вычислять и вписывать на планы с точностью до 0,01 м.

Для проверки топографических планов следует сравнивать данные контрольных промеров, выполненных в полевых условиях. Расстояния, определенные на планах, расхождения должны считаться допустимыми, если они в масштабе плана не превышают, мм:

а) 1,0 — между точками предметов местности или контуров ситуации и ближайшими точками съемочного обоснования;

б) 0,4 — на территориях с капитальной застройкой между четко определяемыми точками ближайших предметов местности.

При сравнении высот контрольных пикетов с высотами, определенными на планах, расхождения следует считать допустимыми, если они в масштабе плана не превышают:

а) 1/5(1/4[1)]) высоты сечения рельефа — при углах наклона до 2°;

б) 1/4(1/3[1)]) высоты сечения рельефа — при углах наклона: от 2° до 6° — для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000 и до 10° — для планов в масштабах 1:1000, 1:500 и 1:200.

На залесенных участках местности значения допустимых расхождений следует принимать в 1,5 раза больше.

Число предельных расхождений должно быть не более 10 % общего числа контрольных измерений.

11.3 Средняя погрешность в плановом положении точек подземных, наземных и надземных коммуникаций относительно ближайших капитальных зданий и/или точек съемочного обоснования не должна превышать 0,7 мм в масштабе плана.

11.4 Предельные расхождения между определением глубины заложения подземных коммуникаций и сооружений, полученных с помощью трассоискателя, не должны превышать 15%.

11.5 Точность измерений при наземном и воздушном лазерном сканировании должна соответствовать требованиям, предъявляемым к точности топографических карт и планов соответствующих масштабов, а также для составления ИЦММ.

11.6 В период строительства, реконструкции, капитального и текущего ремонтов дороги перенесение отметок должно быть в пределах отклонений, согласно таблице 11. Предельная погрешность взаимного положения вынесенных в натуру осей транспортных сооружений и строений, участков трасс дороги и коммуникаций не должна превышать 5 мм в плане и 10 мм по высоте.

При выносе проекта в натуру погрешности не должны превышать следующих значений:

- невязка в сумме измеренных горизонтальных углов хода при числе измеренных углов N– $\sqrt{2}\,N$, мин;
- относительная разность между длиной трассы от проекта и выноса в натуру трассы на равнинной местности — 1/1000, в горной местности — 1/500;
- невязка нивелирного хода на участке длиной L км при передаче абсолютных отметок, производимой двойным нивелированием, — $50\sqrt{L}$ мм, в остальных случаях — $100\sqrt{L}$ мм.

Таблица 11 — Среднеквадратическая погрешность измерений

Вид работ	Значение СКП при измерениях
Определение взаимного положения смежных осей	2 мм
Точность определения положения оси дороги в плане от проектного значения	20 мм
Точность определения поперечных и продольных уклонов дороги от проектного значения, мм (%)	5 (10)
Точность выноса в натуру знаков при разработке земляных выемок, вертикальной планировке, траншей, насыпей отклонения от проекта	В плане 50 мм По высоте 20 мм

11.7 Точность координатных данных, описывающих положение объектов местности при составлении ИЦММ, должна соответствовать требованиям, предъявляемым к точности топографических карт и планов соответствующих масштабов.

12 Методы контроля качества изысканий

12.1 Результаты ТГИ должны быть достаточными и достоверными для установления проектных значений параметров автомобильных дорог и искусственных сооружений и строений на них, а также проектируемых мероприятий по обеспечению их безопасности.

12.2 Достаточность выполнения ТГИ следует оценивать на соответствие требованиям Технического регламента [1], а также обоснованности принятых проектных решений и расчетов, выполненных на основе полученных материалов ТГИ.

[1)] Допускается при применении приборов средней точности и технических, при согласовании с заказчиком.

12.3 Достаточность данных ТГИ должна быть обеспечена согласно требованиям задания на проектирование и программы изысканий, а также требованиям (нормы и допуски) к проведению топографической съемки в масштабах от 1:5000 до 1:200.

12.4 Достоверность выполнения изысканий необходимо оценивать по результатам технического контроля, который включает:

- технический контроль ТГИ на всех периодах выполнения работ;
- техническую приемку полевых топографо-геодезических работ;
- техническую приемку завершенных работ от исполнителей.

12.5 При техническом контроле и приемке работ следует выполнять производственный контроль за соблюдением установленных требований к производству работ и к результатам ТГИ. Приемка результатов ТГИ заказчиком должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта и действующей нормативной документации стран, проголосовавших за настоящий стандарт.

12.6 Технический контроль ТГИ следует проводить систематически на протяжении всех периодов изысканий и охватывать весь процесс работ.

12.7 По итогам полевого инструментального контроля должен быть составлен акт приемки полевых топографо-геодезических работ, приведенный в приложении И.

12.8 Результаты ТГИ автомобильных дорог общего пользования должны соответствовать требованиям Технического регламента [1] и проходить оценку соответствия в форме экспертизы.

13 Требования безопасности работ и охраны окружающей среды

При проведении топографо-геодезических работ на автомобильных дорогах общего пользования необходимо соблюдать правила безопасности и охраны окружающей среды, которые приведены в приложении К. При выполнении работ необходимо учитывать требования технического регламента Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» [2].

При топографо-геодезических изысканиях в местах пересечения с железнодорожными путями (переезды) следует соблюдать требования безопасности ведения работ на железнодорожном транспорте.

Приложение А
(рекомендуемое)

Требования к оборудованию, применяемому в топографо-геодезических изысканиях

Таблица А.1 — Основные параметры тахеометров

Наименование параметра	Значение для типа			
	Повышенной точности	Высокоточные	Точные	Средней точности и технические
СКП измерения угла одним приемом: горизонтального вертикального	 0,5″ 0,5″	 1″ 1″	 2″—5″ 2″—5″	 Более 5″ Более 5″
Диапазон измерения углов: горизонтальных вертикальных	От 0 °С до 360 °С От минус 45 °С до плюс 45 °С			
Наименьшее расстояние визирования, м, не более	2			
СКП измерения расстояния одним приемом, мм: на отражатель без отражателя	 $0,5+1\cdot10^{-6}D$ $2+2\cdot10^{-6}D$	 $1,5+2\cdot10^{-6}D$ $2+2\cdot10^{-6}D$	 От 1,5 до $5+2\cdot10^{-6}D$ От 2 до $5+2\cdot10^{-6}D$	 5 и более $+2\cdot10^{-6}D$ 5 и более $+2\cdot10^{-6}D$
Воздействие окружающей среды: температура окружающей среды относительная влажность воздуха атмосферное давление	 От минус 45 °С до плюс 65 °С До 95 % От 600 до 1100 гПа			

Таблица А.2 — Технические характеристики приборов (ГНСС)

Наименование параметра	Значение	
	Наименьшее	Наивысшее
Оборудование ГНСС для статической кодовой съемки: в плане по высоте	 ±3 мм + 0,1 мм/км ±3,5 мм + 0,4 мм/км	 ±5 мм + 0,5 мм/км ±10 мм + 0,5 мм/км
Оборудование ГНСС для кинематической съемки: в плане по высоте	 ±10 мм + 1 мм/км ±20 мм + 1 мм/км	 ±10 мм + 1 мм/км ±20 мм + 1 мм/км
Оборудование ГНСС для дифференциальной кодовой съемки: в плане по высоте	 ±0,25 мм + 1 мм/км ±0,50 мм + 1 мм/км	 ±10 мм + 1 мм/км ±20 мм + 1 мм/км
Условия эксплуатации: рабочая температура доступная влажность	 От минус 40 °С до плюс 65 °С 95 %, с конденсацией	

Таблица А.3 — Технические характеристики оборудования лазерного сканирования наземного базирования

Техническая характеристика	Значение характеристики
Точность определения положения точки	От 1 до 20 мм на 50 м До 50 мм при максимальной дальности
Точность измерения расстояния	От 0,1 до 30 мм
Угловая точность (по вертикали/ горизонтали)	До 15"/15"
Частота сканирования	До 55000 точек в секунду
Угол зрения по вертикали	320°
Угол зрения по горизонтали	360°
Рабочая температура	От минус 20°С до плюс 50°С

Таблица А.4 — Технические характеристики трассоискателей

Техническая характеристика	Значение характеристики
Глубина обнаружения	От 0 м до 15 м
Максимальное удаление от генератора	До 10 км
Точность определения глубины	От 2,5% до 7%
Точность локации	От 5 % до 10%
Диапазон рабочей температуры	От минус 30°С до плюс 60°С

Таблица А.5 — Технические характеристики трассоискателей

Техническая характеристика	Значение характеристики
Высота полета	От 30 до 6000 м
Частота импульсов	От 20 до 240 кГц
Частота сканирования	До 150 Гц
Угол сканирования	± 80°
СКП точности определения плановых координат точек	От 5 до 60 см
СКП точности определения высоты точек	От 4 до 25 см
Диапазон рабочей температуры	От минус 60°С до плюс 50°С

Приложение Б
(обязательное)

Содержание пояснительной записки

Б.1 Общие сведения — основание для производства работ (с реквизитами документа), сведения о проектируемой дороге, задачи ТГИ, местоположение трассы (начальный и конечный пункт), административная принадлежность, данные о землепользовании и землевладельцах, система координат и высот, виды и объемы выполненных работ, сроки их проведения, сведения об исполнителе.

Б.2 Краткая физико-географическая характеристика трассы — характеристика рельефа, геоморфология, гидрография, сведения о наличии опасных природных и техногенных процессов.

Б.3 Топографо-геодезическая изученность района ТГИ — обеспеченность территории инженерно-топографическими планами и ИЦММ, материалами ДЗЗ, специальными (земле-, лесоустроительными и др.) планами соответствующих масштабов, данные о кадастрах, сведения о геодезической основе и возможности ее использования на основе результатов их оценки, техническая характеристика геодезических, картографических и топографических материалов.

Б.4 Сведения о методике и технологии выполнения работ — создание опорной и съемочной геодезической сетей, производстве топографической съемки и создание инженерно-топографического плана и ИЦММ, выполнение инженерно-гидрографических и гидроморфометрических работ, трассирование автомобильной дороги, геодезических наблюдениях в районах развития опасных природных и техногенных процессов, характеристика точности и детальности ТГИ.

Б.5 Сведения о проведении технического контроля и приемки работ — результаты выполненного контроля работ при ТГИ.

Б.6 Заключение — краткие результаты выполненных работ и их оценка, рекомендации по производству последующих топографо-геодезических работ.

Приложение В
(рекомендуемое)

Ведомость углов поворота трассы, прямых и кривых

Таблица В.1 — Ведомость углов поворота трассы, прямых и кривых

Точка	Положение вершины угла		Величина угла поворота		Радиус, м	Элементы кривой, м					Положение переходных кривых								X (азимут*)	Y (румб*)	Расстояние между вершинами, м	Длина прямой, м
						Тангенс	переходные кривые	круговая кривая	биссектриса	домер	начало		конец		конец		начало					
	пк**	+	влево	вправо							пк**	+	пк**	+	пк**	+	пк**	+				

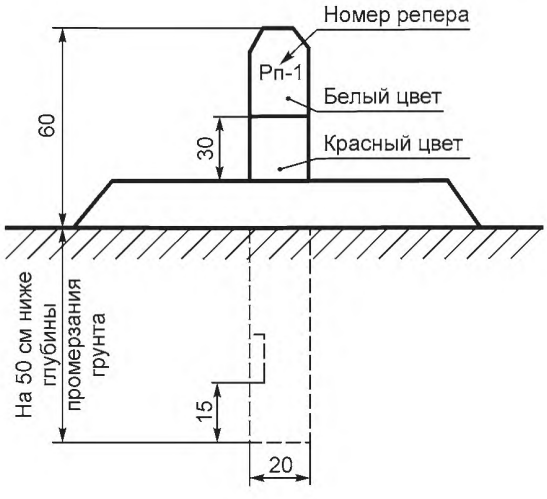
* При использовании механических или оптико-механических приборов средней точности и технических.

** Пикет.

Приложение Г
(обязательное)

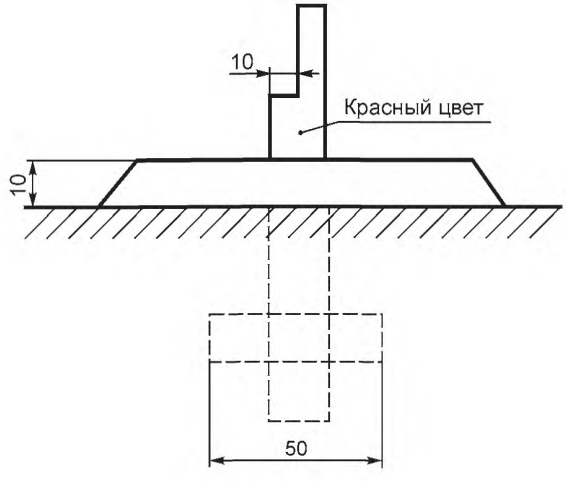
Конструкция закладки долговременных геодезических пунктов и реперов

Размеры в сантиметрах



а) Вид с дороги

Размеры в сантиметрах



б) Вид сбоку

Рисунок Г.1 — Закладка реперов долговременного закрепления

Размеры в сантиметрах

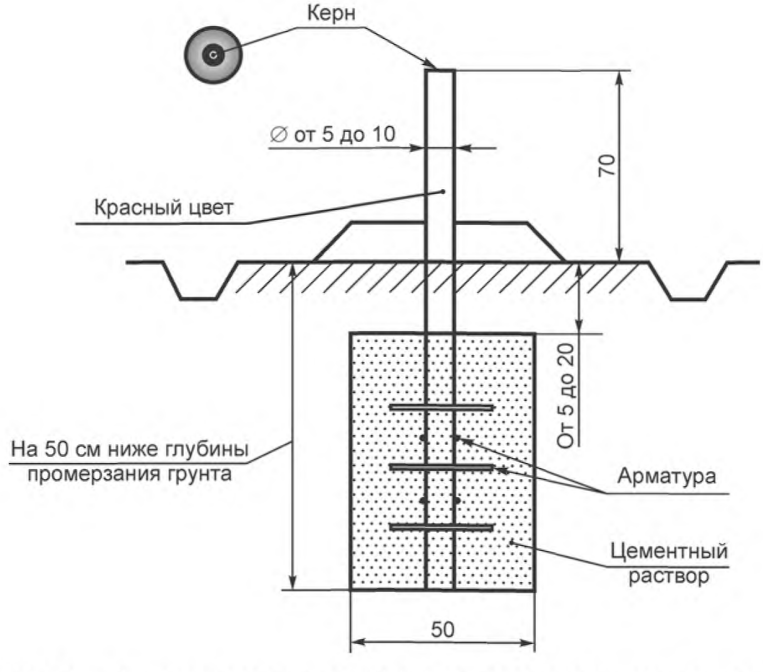


Рисунок Г.2 — Закладка геодезических пунктов долговременного закрепления

Размеры в сантиметрах

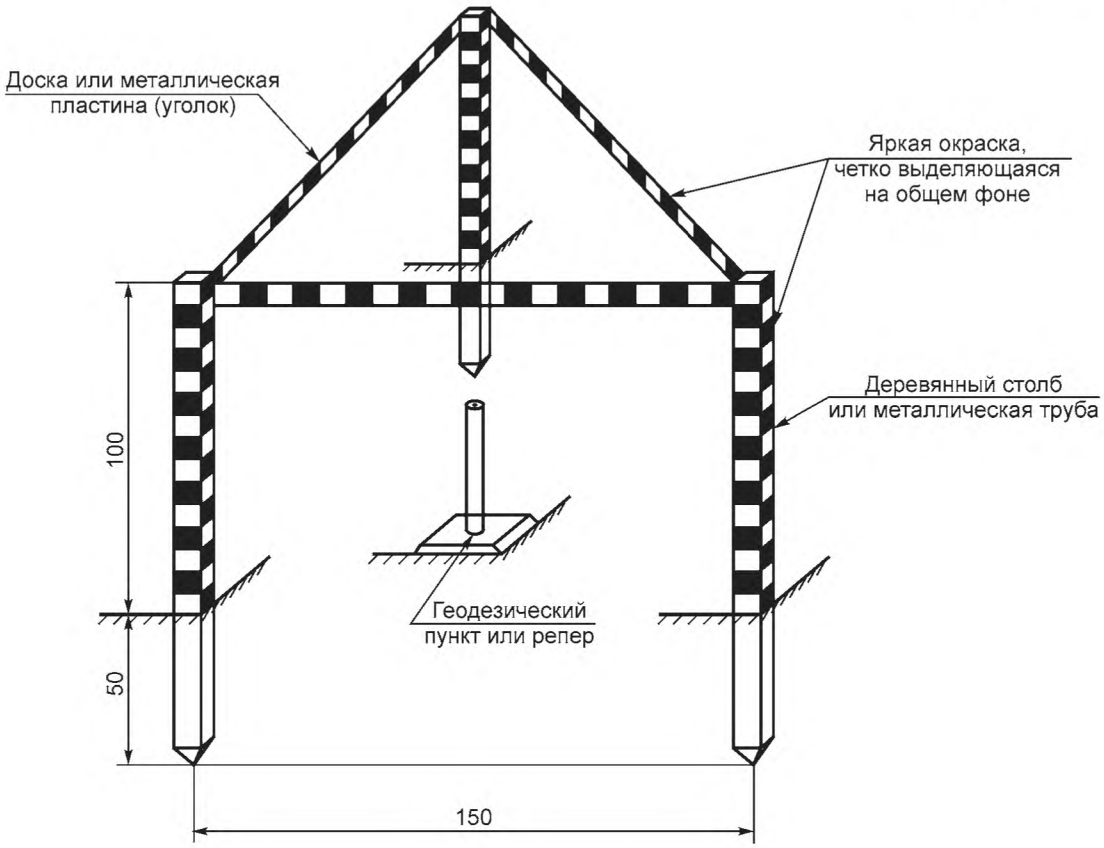


Рисунок Г.3 – Ограждение долговременных геодезических пунктов и реперов

Приложение Д
(рекомендуемое)

Ведомость координат геодезических пунктов и реперов долговременного съемочного обоснования

Таблица Д.1 — Ведомость координат геодезических пунктов и реперов долговременного съемочного обоснования

Расположение пункта, репера			Наименование	Координаты и отметки			Расстояние репера, пункта от оси трассы, м		Описание репера, пункта	Фото репера, пункта	Примечание
КМ	Пикет	Плюс		*X*	*Y*	*H*	Лево	Право			

Приложение Е
(рекомендуемое)

Акт приемки-передачи результатов геодезических работ при обеспечении строительства

№ _____ «__»_____ г.

Объект строительства (реконструкции, ремонта) автомобильной дороги: _____

_____

(наименование и адрес объекта)

Заказчик: _____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства о государственной

_____

регистрации, ОГРН, почтовые реквизиты, тел./факс)

Подрядная организация: _____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства о государственной

_____

регистрации, ОГРН, почтовые реквизиты, тел./факс)

Представитель заказчика (принимающий работы): _____

_____

(должность, инициалы, фамилия)

Представитель подрядной организации (передающий работы): _____

_____

(должность, инициалы, фамилия)

Комиссия рассмотрела представленную техническую документацию на выполненные геодезические работы (разбивка оси трассы, элементов кривых, разбивка и привязка радиусов закругления кривых, точки сгущения геодезической основы, схемы исполнительных съемок и т.д.) и произвели осмотр точек разбивки, а также выполнили контрольно-замерочные работы.

На основании изложенного комиссия считает, что ответственный представитель подрядной организации сдал, а представитель заказчика принял указанные выше работы по объекту: _____

_____

(наименование объекта)

Акт составлен в двух экземплярах.

Приложение: _____

(чертежи, схемы, ведомости и т.д.)

Представитель заказчика: _____

(личная подпись) (расшифровка подписи)

Представитель подрядной организации: _____

(личная подпись) (расшифровка подписи)

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Акт приемки-передачи геодезической разбивочной основы

№ _____ «____»_____ г.

Объект строительства (реконструкции, ремонта) автомобильной дороги: _____

_____

(наименование и адрес объекта)

Заказчик: _____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства о государственной

_____

регистрации, ОГРН, почтовые реквизиты, тел./факс)

Подрядная организация: _____

_____

(наименование, номер и дата выдачи свидетельства о государственной

_____

регистрации, ОГРН, почтовые реквизиты, тел./факс)

Представитель заказчика: _____

_____

(должность, инициалы, фамилия)

Представитель подрядной организации: _____

_____

(должность, инициалы, фамилия)

Рассмотрели представленную техническую документацию на геодезическую разбивочную основу по объекту:

_____

и произвели осмотр закрепленных на местности реперов и знаков долговременного закрепления.

Предъявленные к освидетельствованию знаки геодезической разбивочной основы, их координаты, отметки, места установки и способы закрепления соответствуют требованиям _____

_____

(наименование нормативно-технических документов)

и выполнены с соблюдением заданной точностью построения и измерений.

На основании вышеизложенного и _____

_____

(документ, регламентирующий требования по охране геодезических пунктов)

комиссия считает, что заказчик принял, а подрядчик сдал на наблюдение за сохранностью знаки геодезической разбивочной основы.

Акт составлен в двух экземплярах.

Приложения:

1 Ведомость координат геодезических реперов и знаков долговременного закрепления.

2 Абрисы и кроки геодезических реперов и знаков долговременного закрепления.

3 Схема расположения геодезических пунктов.

Приложение: _____

(чертежи, схемы, ведомости и т.д.)

Представитель заказчика: _____

(личная подпись) (расшифровка подписи)

Представитель подрядной организации: _____

(личная подпись) (расшифровка подписи)

Приложение И
(рекомендуемое)

Акт приемки полевых топографо-геодезических работ

«УТВЕРЖДАЮ»
_____
_____
«____»_____г.

АКТ
приемки полевых топографо-геодезических работ

Приемка выполнена _____

в «____»_____ году по объекту _____

Место составления акта _____

Члены комиссии _____

Исполнители _____

Разрешение на производство работ выдано «____»_____г. _____

кем выдано _____№ _____

Работы выполнены в соответствии с документами: _____

Комиссией не приняты (указываются работы, их объем и причины, по которым приемка отклонена): _____

Замечания по выполненным работам: _____

Выводы комиссии: _____

Общая оценка выполненных работ _____

подписи: Члены комиссии _____

Исполнители _____

Приложение К
(рекомендуемое)

Правила безопасности и охраны окружающей среды

К.1 Основные требования по безопасности при выполнении работ

К.1.1 До начала проведения топографо-геодезических изысканий все исполнители обязаны пройти инструктаж по технике безопасности.

К.1.2 Изыскатели, проводящие работы, должны пройти обязательное медицинское обследование. Всем сотрудникам, выезжающим в поле, должны быть сделаны необходимые прививки. К выполнению работ на железнодорожных переездах допускаются лица, не имеющие дефектов слуха и зрения.

К.1.3 Каждый сотрудник бригады должен быть обеспечен специальной одеждой.

К.1.4 При выполнении работ в районе дороги и на проезжей части все работники должны находиться в сигнальных жилетах яркого цвета со светоотражающими накладками.

К.1.5 К проведению камеральных работ по обработке материалов изысканий допускаются лица, имеющие специальную техническую подготовку, прошедшие инструктаж и проверку знаний правил безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности.

К.2 Требования безопасности к оборудованию и инструментам

К.2.1 К работе на геодезическом оборудовании и в программном обеспечении допускаются обученные специалисты, имеющие соответствующие документы, подтверждающие их уровень образования и повышения квалификации.

К.2.2 Используемое в работе оборудование, приборы и инструменты должны соответствовать техническим условиям нормативной документации и эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

К.2.3 Контрольно-измерительные приборы, установленные на оборудовании, следует поверять в сроки, предусмотренные инструкцией по их эксплуатации, а также каждый раз перед выездом на полевые работы и при возникновении сомнений в правильности показаний.

К.2.4 При эксплуатации оборудования и аппаратуры запрещается применять не по назначению и использовать это оборудование для работ в неисправном состоянии; эксплуатировать при климатических условиях, превышающих установленные нормы; оставлять без присмотра работающее оборудование и аппаратуру.

К.2.5 Ручной инструмент, применяемый при проведении полевых работ, должен соответствовать техническим условиям, по которым он изготовляется, и в течение полевого сезона содержаться в исправном состоянии. Инструменты с острыми режущими кромками или лезвиями должны храниться и переноситься в защитных чехлах или сумках.

К.2.6 Детали, приспособления и элементы оборудования, которые могут служить источником опасности для работающих и окружающих, должны быть окрашены в сигнальный цвет, а защитные устройства должны иметь яркий цвет и светоотражающие накладки.

К.3 Требования безопасности к работам на дорогах

К.3.1 Все члены топографо-геодезических бригад, выполняющие работы на автомобильных дорогах, должны знать правила дорожного движения.

К.3.2 К выполнению работ на дорогах разрешается приступать после полного обустройства места работы всеми необходимыми временными дорожными знаками и ограждениями.

К.3.3 При переходе с инструментом с одной точки стоянки на другую разрешается, при отсутствии тротуара, идти по проезжей части навстречу движению транспорта. Пересекать проезжую часть по пешеходным переходам.

К.3.4 Автомобильную дорогу вне населенного пункта следует переходить только на участках, где она хорошо просматривается в обе стороны.

К.3.5 Следует соблюдать осторожность при обходе транспортных средств и других препятствий, ограничивающих обзор проезжей части. Такие же меры предосторожности следует соблюдать при обходе ограждений, установленных на проезжей части на время реконструкции или ремонтных работах и при выходе из-за автомобилей, стоящих около тротуара или на обочине.

К.3.6 Во время проведения работ на проезжей части дорог запрещается: оставлять на автодорогах без надзора геодезическое оборудование и инструменты; производить работы на автодорогах в туман, метель, при гололедице.

К.4 Требования безопасности при работе в различных природных условиях

К.4.1 Маршруты проведения топографо-геодезических изысканий должны соответствовать утвержденной технологической схеме производства работ.

К.4.2 Условия и порядок передвижения в маршрутах должны быть доведены до всех членов бригады.

К.4.3 При наступлении непогоды (снегопад, гроза, затяжной дождь, густой туман, гололед и т.п.) во время выполнения топографо-геодезических работах необходимо их прервать и укрыться в безопасном месте и переждать непогоду.

К.4.4 При длительном проведении изысканий для нового строительства дороги во время передвижения необходимо поддерживать связь с организацией и проводить ее по установленному расписанию.

К.4.5 До начала работ в горных районах руководитель группы обязан поставить об этом в известность местные спасательные службы с указанием участка работ.

К.4.6 При выполнении изысканий на склонах с уклоном более 35° рабочие должны работать с применением горного снаряжения (предохранительные пояса, страховочные канаты и т.п.).

К.4.7 Во время дождя и вскоре после него не следует передвигаться по участкам, опасным в отношении камнепадов, по мелким осыпям, узким горным тропам, скалам и склонам гор.

К.4.8 При проведении изысканий в лесах необходимо двигаться согласно направлению трассы, определенной в камеральных условиях. Перед началом работ руководитель бригады должен выбрать ориентиры по маршруту (реки, ручьи, дороги, ЛЭП и т.п.) и разъяснить каждому работнику бригады направление движения по ориентирам и сторонам света.

К.4.9 Топографо-геодезические работы в пустынных районах, где нет воды, топлива и дорог, следует проводить с применением авиационного или автомобильного транспорта высокой проходимости.

К.4.10 Передвижения бригад в пустыне должны быть намечены заранее и проходить по тропам с наибольшим числом колодцев и ориентирных пунктов, как правило, вдоль гряд песков и барханов. Предварительно на карту должны быть нанесены пункты водоснабжения и ориентиры, а изыскатели должны быть проинструктированы о правилах передвижения на маршруте и при выполнении работ с учетом местных климатических условий.

К.4.11 Запрещается работать без головных уборов и спецодежды. Спецодежда должна быть изготовлена из светлой ткани, хорошо пропускающей воздух и впитывающей влагу, выделяемую организмом через кожу человека.

К.4.12 В случае укуса ядовитыми насекомыми или змеей пострадавшему должна быть немедленно оказана первая помощь. При необходимости пострадавшего необходимо доставить в ближайшее лечебное учреждение.

К.4.13 При малейшем усилении ветра, сопутствующего массовому передвижению песка, должны быть прекращены все топографо-геодезические работы, оборудование и инструменты должны быть собраны и уложены в специальное укрытое место.

К.5 Требования безопасности при создании геодезической основы

К.5.1 При развитии съемочной геодезической основы и закладки долговременных пунктов требования безопасности в основном предъявляются к выбору места закладки знака.

К.5.2 При использовании для закладки долговременных пунктов и реперов машин и механизмов необходимо строго руководствоваться прилагаемым к ним инструкциям заводов-изготовителей по обслуживанию и технике безопасности.

К.5.3 При бурении необходимо следить за тем, чтобы буровая скважина не попала на линии подземных инженерных коммуникаций и не была пробурена на недопустимо близком от них расстоянии. При закладке знаков в непосредственной близости от линий действующих подземных коммуникаций допускаются только вручную.

К.6 Требования безопасности при съемке подземных, наземных и надземных коммуникаций

К.6.1 При обследовании подземных объектов поверхность вокруг крышек люков должна очищаться от мусора, снега и льда, а в гололед территория вокруг люка должна посыпаться песком.

К.6.2 При открывании крышек люков и колодцев запрещается: прогрев крышек огнем; производить удары по крышке люка тяжелыми предметами (кувалдой, молотком, ломом и т.п.); допускать к месту работы посторонних людей.

К.6.3 Открывание крышек колодцев и люков следует осуществлять специальными крюками.

К.6.4 В зимнее время, при смерзании крышки колодца (люка) с гнездом обечайки, крышку необходимо простукать молотком через деревянную прокладку или оттаивать раствором поваренной соли, негашеной известью, горячей водой или паром.

К.6.5 Крышки колодцев, люков, камер и т.п. должны открываться только по направлению движения потока воздуха.

К.6.6 При спуске в подземные коммуникации работники бригады должны убедиться в отсутствии их загазованности.

К.6.7 Спуск в подземные коммуникации следует осуществлять только по специальным лестницам.

К.6.8 Все работы, связанные с обследованием подземных коммуникаций, следует проводить в присутствии представителей эксплуатирующих организаций.

К.6.9 Запрещается касаться глубинной металлической рейкой и другими приспособлениями кабельных прокладок.

К.6.10 Открытые колодцы должны иметь защитное ограждение.

К.6.11 По окончании работ или во время перерыва все люки колодцев (тоннелей) должны быть плотно закрыты.

К.6.12 При производстве поиска и съемки скрытых подземных коммуникаций работники должны соблюдать требования инструкций по работе с трассоискателем.

К.6.13 Перед каждым подключением генератора к коммуникациям следует провести внешний осмотр и настройку прибора, проверить исправность соединительных кабелей и кабеля заземления в соответствии с требованиями правил по технике безопасности при работе с генератором.

К.6.14 Запрещается использовать броню кабелей, уложенных в одной траншее, в качестве земли.

К.6.15 Присоединение генератора к коммуникациям следует проводить только при включенном состоянии.

К.6.16 Перед забивкой заземлителя с помощью приемного устройства работники должны убедиться, что вблизи заземлителя не проходит электрокабель.

К.6.17 При работе с генератором запрещается допускать посторонних людей, и особенно детей.

К.6.18 Запрещается во время грозы и дождя проводить работы по поиску подземных коммуникаций трассоискателем.

К.6.19 При производстве работ на проезжей части дорог должны выделяться рабочие регулировщики с сигнальным флажком для предупреждения наезда транспорта на работающих.

К.7 Требования безопасности при цифровой аэрофотосъемке

К.7.1 При выполнении цифровой аэрофотосъемки на пилотируемом летательном аппарате необходимо руководствоваться и выполнять инструкции и указания, регламентирующие летную работу.

К.7.2 Все условия относительно порядка использования на топографо-геодезических работах самолетов, оборудования и аппаратуры, обеспечения охраны труда должны определяться специальными условиями, являющимися неотъемлемой частью договора на авиационное обслуживание.

К.7.3 Установку фотосъемочного, аэросъемочного, радиотехнического оборудования, лазерных сканеров и другой аппаратуры на летательных аппаратах должен проводить персонал авиакомпании под руководством бортоператора и в присутствии работников топографо-геодезической службы.

К.7.4 По окончании монтажа должны выполняться контрольные полеты для апробирования работы аппаратуры и составляться акт готовности самолета к выполнению работ.

К.7.5 Работники, участвующие в проведении залетов при аэрофотосъемках, должны проходить предполетный медицинский осмотр.

К.7.6 Все участники залетов должны быть ознакомлены с правилами соблюдения мер безопасности на взлетно-посадочных площадках: при посадке, в полете и выходе из летательного аппарата.

К.7.7 На каждый полет для обеспечения порядка и соблюдения мер безопасности в салоне самолета должен назначаться старший группы.

К.8 Требования безопасности в период строительства, ремонта и реконструкции

К.8.1 При выполнении разбивочных работ необходимо внимательно следить за перемещением строительных машин и механизмов, при необходимых случаях следует предусматривать технологический перерыв для производства разбивочных и прочих геодезических работ.

К.9 Требования безопасности при камеральных работах

К.9.1 Помещения должны быть обеспечены в достаточном количестве средствами пожаротушения и пожарной сигнализации.

К.10 Требования охраны окружающей среды

К.10.1 В ходе выполнения топографо-геодезических изысканий проводить вырубку древесно-кустарниковой растительности допускается только при наличии разрешительного документа.

К.10.2 При длительном проведении изысканий (несколько дней) разрешается разводить костер, соблюдая следующие условия:

а) не разводить в хвойных молодняках, около хлебного поля, на слое сухой травы, хвои, мха и торфяниках;

б) на выбранном месте должен быть снят дерн;

в) вокруг костра должен быть прокопан ров;

г) уходя с места привала, костер заливают водой, кострище закрывают дерном.

На участках установки геодезических пунктов и реперов долговременного съемочного обоснования следует осуществлять снятие, складирование и хранение плодородного слоя почвы.

По завершении закладки пунктов и реперов необходимо:

а) рекультивировать земли;

б) удалить строительный мусор и материалы;

в) восстановить плодородный слой почвы, нарушенный при выполнении работ.

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» ТР ТС 014/2011 (Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 827)

[2] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности средств индивидуальной защиты» ТР ТС 019/2011 (Утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 878)

УДК 625.731:006.354 МКС 93.080.01

Ключевые слова: топографо-геодезические изыскания, автомобильная дорога, планировка территории, проектная документация, рабочая документация, требования, эксплуатация, геодезическая основа, топографическая съемка, трассирование, нивелировка, искусственные сооружения

Редактор *О.А. Стояновская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *К.Л. Чубанова*

Сдано в набор 12.01.2016. Подписано в печать 09.02.2016. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,70. Тираж 47 экз. Зак. 420.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru