

**ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА.
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.**

СП XX.XXXXXX.2012

Engineering survey for construction.
Basic principles

Актуализированная редакция
СНиП 11-02-1996

1-ая редакция

МИНИСТЕРСТВО РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНРЕГИОН РОССИИ)
Москва, 2011

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0-92 Межгосударственная система стандартизации. Основные положения и ГОСТ 1.2-97 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены, и межгосударственными строительными нормами МСН 1.01-01-96 Система межгосударственных нормативных документов в строительстве. Основные положения.

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН: Производственным и научно-исследовательским институтом по инженерным изысканиям в строительстве (ПНИИИС), ГО "Росстройизыскания" при участии Геонадзора г. Москвы, НИИОСП им. Н.М.Герсевича, АО "Институт Гидропроект", МГСУ, АО "ЦНИИС", АО "Мосгипротранс", АО "Ленгипротранс", ОАО "Теплоэлектропроект", АО "Гипрокаучук", АО "Гипроречтранс", АО "Ленгипроречтранс", института "Энергосетьпроект", Союздорпроект, ГСПИ РТВ, ВНИПИИСТРОМСЫРЬЕ, АО "ЛенТИСИЗ", Управления архитектуры и градостроительства Тверской области, Комитета по архитектуре и градостроительству Ленинградской области, Комитета по архитектуре и градостроительству Краснодарского края, ЦНИИЭПграждансельстрой, НПЦ "Ингеодин", МАЭН, АО "Моринжгеология", АО "Геоэлитус".

Актуализация (1-я редакция) выполнена Национальным объединением изыскателей, при участии: ОАО «Росстройизыскания», Института геоэкологии РАН, ОАО «ГСПИ», Института водных проблем РАН, Российского Государственного Геологоразведочного Университета, ГОУ ВПО Московского государственного строительного университета, ГУ "ГОИН", ООО «НПЦ Ингеодин», Компании «Кредо-Диалог», ГУП «Мосгоргеотрест», ГП МО «Мособлгеотреста», ОАО «ГипродорНИИ», Института Физики Земли РАН, ОАО «Гипроречтранс», ОАО «Ленгипроречтранс», ЗАО «ЛенТИСИЗ»

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины и определения	2
4	Общие положения	5
5	Инженерно-геодезические изыскания	14
5.1	Общие технические требования	14
5.2	Создание опорных геодезических сетей	23
5.3	Создание съемочной геодезической сети	29
5.4	Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 – 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных и надземных коммуникаций и сооружений	32
5.5	Трассирование линейных сооружений	42
5.6	Инженерно-гидрографические работы	45
5.7	Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами	56
5.8	Инженерно-геодезические изыскания в период строительства и реконструкции объектов капитального строительства	60
5.9	Инженерно-геодезические изыскания для подготовки документов территориального планирования, градостроительного зонирования, документации по планировке территории	63
5.10	Инженерно-геодезические изыскания для выбора участка (площадки) размещения объектов капитального строительства и трассы строительства линейных сооружений	65
5.11	Инженерно-геодезические изыскания для подготовки проектной документации, строительства и реконструкции объектов капитального строительства	68
6	Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания	73
6.1	Общие технические требования к выполнению видов работ в составе инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий	73
6.2	Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства	88
6.3	Инженерно-геологические изыскания и геотехнические исследования и мониторинг при строительстве, эксплуатации и ликвидации объектов капитального строительства	101
6.4	Инженерно-геологические изыскания в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений и распространения специфических грунтов	105
6.5	Результаты инженерно-геологических и геотехнических изысканий	105
7	Инженерно-гидрометеорологические изыскания	118
8	Инженерно-экологические изыскания	129
8.1	Общие технические требования	129
8.2	Инженерно-экологические изыскания и исследования для обоснования разработки документов территориального планирования	142
8.3	Инженерно-экологические изыскания для оценки и принятия решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы	144

8.4 Инженерно-экологические изыскания для разработки проектной документации	145
8.5 Результаты инженерно-экологических изысканий	151
9 Изыскания грунтовых строительных материалов.....	156
10 Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод.....	159
ПРИЛОЖЕНИЕ А Нормативные ссылки	162
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое) Категории сложности инженерно-геологических условий	164
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Масштабы топографических съемок, выполняемых при инженерно-геодезических для строительства зданий и сооружений	165
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Высоты сечения рельефа топографических съемок при максимальных доминирующих углах наклона поверхности	166
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (рекомендуемое) Состав гидрографических работ, обосновывающих проектирование водохозяйственных объектов	167
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (рекомендуемое) Способы и разновидности бурения скважин при инженерно-геологических условиях	170
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (рекомендуемое) Задачи основных и вспомогательных методов геофизических исследований при инженерно-геологических изысканиях	171
ПРИЛОЖЕНИЕ З (рекомендуемое) Цели и методы полевых исследований свойств грунтов при инженерно-геологических и геотехнических изысканиях	175
ПРИЛОЖЕНИЕ И (рекомендуемое) Определение физико-механических характеристик грунтов по результатам статического и динамического зондирования при инженерно-геологических изысканиях	176
ПРИЛОЖЕНИЕ К (обязательное) Методы определения гидрогеологических параметров и характеристик грунтов и водоносных горизонтов при инженерно-геологических изысканиях	179
ПРИЛОЖЕНИЕ Л (рекомендуемое) Виды и продолжительность откачек воды из скважин при инженерно-геологических изысканиях	180
ПРИЛОЖЕНИЕ М (обязательное) Виды лабораторных определений физико-механических свойств грунтов при инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканиях	181
ПРИЛОЖЕНИЕ Н (обязательное) Показатели химического состава подземных и поверхностных вод и методы их лабораторных определений при инженерно-геологических изысканиях	183
ПРИЛОЖЕНИЕ О (рекомендуемое) Сопоставление российских и зарубежных стандартов, используемых в инженерно-геологических и геотехнических изысканиях.....	184
БИБЛИОГРАФИЯ.....	187

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

**ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ****ENGINEERING SURVEYS FOR CONSTRUCTION.
GENERAL PROVISIONS**

Дата введения: _____**1 Область применения**

1.1 Настоящий свод правил устанавливает общие технические требования и правила к выполнению инженерных изысканий для подготовки документов территориального планирования, документации по планировке территории, проектной документации, а также проводимых на стадии создания и объектов капитального строительства, реконструкции, их эксплуатации, консервации и сноса (демонтажа) в соответствии с законодательством Российской Федерации в области градостроительной деятельности и технического регулирования.

1.2 Настоящий свод правил обеспечивает соблюдение положений Федерального Закона «Технический Регламент о безопасности зданий и сооружений» и содержит следующие части, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение его требований.

1.3 Положения свода правил, имеющие добровольный статус, принимаются к обязательному исполнению в программах инженерных изысканий в зависимости от конкретных видов выполняемых работ, природных условий, назначения и конструктивных особенностей объекта.

1.4 Инженерные изыскания, выполняемые для объектов отдельных отраслей промышленности должны выполняться в соответствии с требованиями настоящего свода правил с учетом дополнительных требований соответствующих сводов правил по проектированию и стандартов организаций (СТО).

1.5 В случае, недостаточности требований нормативных документов для обеспечения "Технического регламента о безопасности зданий и сооружений" при изысканиях для особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, в том числе в особых природно-техногенных условиях разрабатываются специальные технические условия (СТУ).

2 Нормативные ссылки

Нормативные документы, на которые в тексте имеются ссылки, приведены в приложении А.

3 Термины и определения

Геодезическая основа	Совокупность пунктов (точек) геодезических сетей на территории изысканий (районе, площадке, участке, трассе), закрепленных на местности специальными центрами, используемых при осуществлении строительной деятельности и включающих государственные, межевые, опорные, съёмочные и специальные геодезические сети
Геологический процесс	Изменение состояния компонентов геологической среды во времени и в пространстве под воздействием природных факторов
Геотехническая категория объекта строительства	Категория сложности строительства объекта, определяемая в зависимости от его уровня ответственности и сложности инженерно-геологических условий
Геотехнический мониторинг	Система наблюдений и контроля состояния и изменения грунтовых, природных и техногенных условий в процессе строительства и эксплуатации объекта
Геотехнический паспорт здания (сооружения)	Документ, включающий основные сведения об инженерно-геологических условиях основания, расчетные значения свойств грунтов и выделенных расчетных элементов, конструкциях и пространственном расположении фундамента.
Инженерно-геологическое строение	Совокупность характеристик компонентов геологической среды исследуемой территории (рельефа, состава и состояния горных пород, условий их залегания и свойств, включая подземные воды, геологических и инженерно-геологических процессов и явлений), влияющих на условия проектирования и строительства, а также на эксплуатацию инженерных сооружений соответствующего назначения
Инженерно-геологические условия	Совокупность характеристик компонентов геологической среды исследуемой территории (рельефа, состава и состояния горных пород, условий их залегания и свойств, включая подземные воды, геологических и инженерно-геологических процессов и явлений), влияющих на условия проектирования и строительства, а также на эксплуатацию инженерных сооружений соответствующего назначения

**Инженерная
цифровая модель
местности
(ИЦММ)**

Совокупность в векторно-топологическом представлении информации о пространственном положении, характеристиках объектов местности, связях между ними и топографической поверхности, представленные в форме, доступной для обработки на ЭВМ и обеспечивающая автоматизированное решение инженерных задач. Включает два основных компонента – цифровую модель рельефа (ЦМР) и цифровую модель ситуации (ЦМС)

ЦМР – информация о рельефе местности, адекватная ее топографической реальности и представленная совокупностью точек с известными координатами и высотами, механизмом аппроксимации рельефа в любой точке модели и обеспечивающая решение инженерных задач

ЦМС - цифровое представление топографических объектов местности. ЦМС включает их геометрическое описание средствами векторной модели данных в виде набора точек и полилиний с плановыми или пространственными координатами, определяющих их границы, отображение условными знаками и семантическое описание в виде определенного классификатором набора характеристик

**Карта инженерно-
геологических
условий**

Отображение на топографическом плане (карте) в цифровой, графической и иных формах компонентов геологической среды, оказывающих влияние на здания и сооружения

**Карта инженерно-
геологического
районирования**

Отображение на топографическом плане (карте) инженерно-геологических условий выделенных таксономических единиц (районов, подрайонов, участков и т.п.) с принятой (заданной) степенью однородности этих условий

**Карта инженерно-
экологическая**

Графическое отображение на карте экологического состояния окружающей среды и (или) прогноза ее изменения на заданный интервал времени или латерального распределения техногенных нагрузок и содержания поллютантов

**Карта опасности
природных и
техноприродных
процессов (карта
опасности)**

Отображение на специальной карте (в цифровой, графической и иных формах) характеристик опасности (интенсивности, повторяемости, вероятности и др.) природных или техноприродных процессов

**Карта риска от
природных и
техноприродных
процессов (карта
риска)**

Отображение на специальной карте (в цифровой, графической и иных формах) вероятных потерь (социальных, материальных и др.) от воздействий природных и техноприродных процессов

Категории сложности инженерно-геологических условий	Условная классификация геологической среды по совокупности факторов инженерно-геологических условий, определяющих сложность изучения исследуемой территории и выполнение различного состава и объемов изыскательских работ
Материалы инженерных изысканий	Фактические данные, полученные в процессе выполнения инженерных изысканий, являющиеся основой для построений, обобщений, выводов и рекомендаций, входящих в результаты инженерных изысканий
Нагрузка антропогенная	Степень прямого и косвенного воздействия человека и его деятельности на природные комплексы и отдельные компоненты природной среды
Объект экологически опасный	Объект хозяйственной и иной деятельности, оказывающий вредное воздействие на окружающую среду и человека
Оценка воздействия на окружающую среду	Определение характера, степени и масштаба воздействия объекта хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и последствий этого воздействия
План инженерно-топографический	Крупномасштабное (обычно в М 1:500 ~1:2 000) 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
План подземных и (или) надземных инженерных коммуникаций	Специальный план (в цифровой, графической и иных формах), на котором отображены подземные и (или) надземные линейные сооружения, используемые для транспортировки жидкостей и газов, передачи энергии и информации с их техническими и пространственными характеристиками, как правило, с минимально необходимым отображением ситуации местности
Прогноз изменения природных и техногенных условий	Качественная и (или) количественная оценка изменения свойств и состояния природной среды во времени и в пространстве под влиянием естественных и техногенных факторов
Режим подземных вод	Характер изменений во времени и в пространстве уровней (напоров), температуры, химического, газового и бактериологического состава и других характеристик подземных вод

Риск экологический	Вероятность возникновения неблагоприятных для природной среды и человека последствий осуществления хозяйственной и иной деятельности (вероятностная мера экологической опасности)
Ситуация экологическая	Сочетание условий, процессов и обстоятельств природного и техногенного характера, обуславливающих состояние природных или природно-технических систем
Скрытые работы (в инженерных изысканиях)	Работы, выполнение которых не может быть проверено в натуре при приемке материалов инженерных изысканий
Стационарные наблюдения	Постоянные (непрерывные или периодические) наблюдения (измерения) за изменениями состояния отдельных факторов (компонентов) инженерно-геологических условий территории в заданных пунктах
Технический контроль	Система мероприятий и работ, с помощью которых контролируется выполнение технических требований к процессам выполнения инженерных изысканий
Техногенные воздействия	Воздействия на окружающую среду обусловленные антропогенными факторами
Цифровая карта	Цифровая модель земной поверхности, сформированная с учетом законов картографической генерализации в принятых для карт проекции, разграфке, системе координат и высот и служащая основой для изготовления обычных бумажных, компьютерных, электронных карт
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
Цифровая модель ситуации (ЦМС)	Цифровое представление топографических объектов местности, включающее их геометрическое описание средствами векторной модели данных в виде набора точек и полилиний с плановыми или пространственными координатами, определяющих их границы, отображение условными знаками и семантическое описание в виде набора характеристик определенных классификатором
Этап инженерных изысканий	Финансово-организационная форма процесса инженерных изысканий по выпуску промежуточной изыскательской продукции

4 Общие положения

4.1 Инженерные изыскания для строительства являются видом градостроительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории и (или) акватории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с

окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения.

На основе материалов инженерных изысканий для строительства осуществляется разработка градостроительной и проектной документации строительства зданий и сооружений, включая расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, эксплуатацию и ликвидацию объектов.

Инженерные изыскания для подготовки документов территориального планирования и документации по планировке территории должны обеспечивать создание и актуализацию ИЦММ (в ориентации на формат 3D) изучение природных условий и факторов техногенного воздействия в целях рационального и безопасного использования территорий и земельных участков в их пределах, подготовки данных по обоснованию материалов, необходимых для принятия проектно-планировочных решений. Инженерные изыскания для подготовки документов градостроительного зонирования не проводятся (или ограничиваются проведением инженерно-геодезических изысканий).

4.2 При выполнении инженерных изысканий необходимо руководствоваться законами и нормативно-правовыми актами Российской Федерации и ее субъектов, межгосударственными и национальными стандартами и сводами правил (частями стандартов и сводов правил), обеспечивающими соблюдение Технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» и другими нормативными документами, принятыми на добровольной основе исполнителем.

4.3 Инженерные изыскания для разработки проектной документации должны обеспечивать:

- исходные данные о природных условиях территории для принятия основных технико-экономических решений относительно площадки (трассы) строительства;
- обоснование компоновки зданий и сооружений для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, схемы инженерной защиты, разработки мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства или реконструкции объектов;
- исходные данные для расчетов оснований, фундаментов и конструкций, а также для проектирования сооружений инженерной защиты, выполнения земляных работ и принятия окончательных проектных решений при подготовке, согласовании или утверждении (экспертизе) проектной документации.

4.4 Инженерные изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов должны обеспечивать получение материалов, необходимых для: установления соответствия или несоответствия природных условий, заложенных в проектной документации, фактическим; принятия дополнительных решений по технологии строительства; оценки качества возводимых фундаментов и их оснований, проверки соответствия их проектным требованиям; оценки состояния зданий и сооружений и эффективности работы систем их инженерной защиты; локального мониторинга компонентов окружающей среды и др.

4.5 Результаты инженерных изысканий должны быть достаточными и достоверными для установления проектных значений и характеристик здания или сооружения, а также мероприятий инженерной защиты. Расчетные данные в составе результатов инженерных изысканий должны быть обоснованы лицом, выполняющим инженерные изыскания и содержать прогноз изменения их значений в процессе строительства и эксплуатации здания и сооружения, в соответствии с ч.1 Ст. 15 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

4.6 Результаты инженерных изысканий могут использоваться для ведения государственных кадастров и формирования государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий, а также информационных систем обеспечения градостроительной деятельности.

4.7 Основные виды инженерных изысканий (инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-геотехнические, инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические) выполняются раздельно или в комплексе.

К инженерным изысканиям для строительства также относятся: поиск и разведка подземных вод (до 1000 м³/сут.), а также изыскания грунтовых строительных материалов, для обеспечения строительства проектируемого объекта, геотехнический контроль и геотехнические исследования, научные исследования в процессе инженерных изысканий для строительства предприятий, зданий и сооружений, обследование состояния грунтов оснований зданий и сооружений, локальный мониторинг компонентов окружающей среды, локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод и другие, вспомогательные виды работ и исследования.

В составе инженерных изысканий могут выполняться исследования (изыскания), не относящиеся непосредственно к строительству (археологические, экономические и др.), которые регламентируются Федеральным законодательством, нормами и инструкциями соответствующих министерств.

Необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий, их состав, объем и методы выполнения устанавливаются программой инженерных изысканий, разработанной на основе задания застройщика или заказчика, в зависимости от вида и назначения объектов капитального строительства, их конструктивных особенностей, технической сложности и потенциальной опасности, уровня ответственности, геотехнической категории, сложности природных условий площадки (трассы) изысканий и степени ее изученности.

4.8 Здания и сооружения, при выполнении инженерных изысканий идентифицируются в соответствии со Ст.4 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», а также в зависимости от их функционального назначения и характерных признаков, подразделяются на следующие виды:

а) объекты производственного назначения (здания, строения, сооружения производственного назначения, в том числе объекты обороны и безопасности), за исключением линейных объектов;

б) объекты непроизводственного назначения (здания, строения, сооружения жилищного фонда, социально-культурного и коммунально-бытового назначения, а также иные объекты капитального строительства непроизводственного назначения;

в) линейные объекты (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.).

Согласно практике инженерно-геологических и геотехнических работ, на основе Еврокода 7. Геотехническое проектирование - Часть 1: Общие правила, для определения состава и объемов инженерных изысканий здания и сооружения необходимо идентифицировать по его по трем геотехническим категориям, которые учитывают:

1 (простая) – включает сооружения пониженного уровня ответственности в простых и средней сложности инженерно-геологических условиях, когда отсутствуют структурно-неустойчивые грунты и опасные геологические процессы;

2 (средней сложности) – включает сооружения повышенного и нормального уровней ответственности в простых и средней сложности инженерно-геологических условиях;

3 (сложная) – включает сооружения повышенного и нормального уровней ответственности в сложных инженерно-геологических условиях, а также устройство котлованов и заглубленных сооружений в условиях плотной городской застройки.

Идентификация по геотехнической категории может выполняться по объекту в целом или по отдельным зданиям (сооружениям) на основании сложности инженерно-геологических условий (приложение Б), геотехнической сложности объекта и уровня его ответственности. Геотехническую категорию определяют до начала изысканий, для составления программы работ и корректируют ее в процессе изысканий на основании полученных материалов.

Идентификацию объекта, за исключением определения геотехнической категории, выполняет заказчик.

4.9 Основанием для выполнения инженерных изысканий является заключаемый, в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации, договор (контракт) между заказчиком (застройщиком) и исполнителем, к которому прилагаются техническое задание и программа выполнения инженерных изысканий. Исполнитель определяет состав работ, их объем и методы выполнения с учетом требований нормативных документов и специфики соответствующих территорий и расположенных на них земельных участков, определяет совместно с заказчиком (застройщиком) условия передачи результатов инженерных изысканий, а также иные условия, определяемые согласно Постановлению Правительства РФ от 19.01.2006 г. N 20, в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации.

4.10 Программа инженерных изысканий и смета на выполнение работ разрабатывается и утверждается в составе договорной документации. Проекты программы и сметы инженерных изысканий являются интеллектуальной собственностью разработчика.

4.11 Техническое задание на выполнение инженерных изысканий содержит основные сведения об объекте изысканий, необходимые для составления программы работ и определяет требования заказчика к материалам и результатам инженерных изысканий. Техническое задание на выполнение инженерных изысканий может выдаваться как на весь комплекс инженерных изысканий, так и отдельно по видам инженерных изысканий и для отдельных этапов строительства.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий для строительства составляет заказчик (застройщик), как правило, с участием проектировщика и исполнителя инженерных изысканий. Техническое задание утверждается руководством организации, выдавшим техническое задание, и заверяется печатью.

4.12 Ответственность за полноту и достоверность данных в техническом задании возлагается на застройщика (заказчика). Делегирование застройщиком своих функций третьим лицам не освобождает его от ответственности за полноту и достоверность сведений о характеристиках объекта и технических условиях изложенных в техническом задании.

4.13 Техническое задание на выполнение инженерных изысканий для разработки проектной документации должно содержать следующие сведения и данные:

- наименование и вид объекта;
- идентификацию проектируемого объекта (функциональное назначение, уровень ответственности, геотехническая категория);

- вид строительства (новое строительство, реконструкция, консервация, ликвидация);
- сведения об этапе работ, сроках проектирования, строительства и эксплуатации объекта;
- данные о местоположении и границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) строительства;
- характеристику ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду с указанием пределов этих воздействий в пространстве и во времени (для особо опасных объектов);
- сведения и данные о проектируемых объектах, габариты зданий и сооружений;
- выполняемые виды инженерных изысканий;
- перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания;
- требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности данных и характеристик, получаемых при инженерных изысканиях;
- дополнительные требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения;
- требования к прогнозу изменений природных и техногенных условий и оценке риска от природных и техноприродных процессов;
- требования к материалам и результатам инженерных изысканий (состав, сроки, порядок и форма представления изыскательской продукции);
- наименование и местонахождение организации заказчика, фамилия, инициалы и номер телефона (факса), электронный адрес ответственного представителя.

Предусмотренные в техническом задании требования к полноте, достоверности и точности отчетных материалов могут уточняться исполнителем инженерных изысканий при составлении программы работ и в процессе выполнения изыскательских работ по согласованию с заказчиком.

К техническому заданию прилагаются графические и текстовые документы, необходимые для организации и проведения инженерных изысканий: копии имеющихся инженерно-топографических планов, ситуационных планов (схем) с указанием границ площадок, участков и направлений трасс, с контурами проектируемых зданий и сооружений, копии решений органа местного самоуправления о предварительном согласовании места размещения площадок (трасс) или акта выбора площадки (трассы) строительства и копия решения органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации или местного самоуправления о предоставлении земель для проведения изыскательских работ (если последнее не входит в состав договорных работ) и др.

При выдаче технического задания заказчик должен передать исполнителю инженерных изысканий во временное пользование имеющиеся у него материалы и другую информацию о ранее выполненных инженерных изысканиях на площадке (участке, трассе) проектируемого строительства (реконструкции) объекта, а также данные о природных и техногенных условиях района и выполненных согласованиях, сведения об информационных системах поселений, государственных кадастров (градостроительного и др.).

4.14 Изменения вида или размеров проектируемого объекта, объемов и сроков выполнения работ должны оформляться в виде нового технического задания или дополнения к техническому заданию, с соответствующими изменениями (дополнениями) в программе выполнения инженерных изысканий.

4.15 В техническом задании не допускается устанавливать состав и объем изыскательских работ, методику и технологию их выполнения, за исключением отдельных видов работ для субподрядных организаций. Состав основных и специальных видов инженерных изысканий, объемы, методики и технологии работ, необходимых и достаточных для принятия проектных решений определяет и обосновывает исполнитель инженерных изысканий в программе выполнения инженерных изысканий. Контроль полноты и соответствия инженерных изысканий программе выполнения инженерных изысканий возлагается на заказчика (застройщика).

4.16 Программа инженерных изысканий для разработки проектной документации должна соответствовать техническому заданию заказчика и содержать его требования, принятые к выполнению исполнителем инженерных изысканий, в том числе:

- цели и задачи инженерных изысканий;
- характеристику изученности природных условий территории (акватории) по материалам ранее выполненных инженерных изысканий;
- краткую характеристику природных и техногенных условий района, влияющих на организацию и производство инженерных изысканий;
- обоснование границ территории (акватории) проведения инженерных изысканий, с учетом сферы взаимодействия проектируемых объектов с природной средой, категорией сложности природных и техногенных условий;
- обоснование состава, объемов, методов и технологии выполнения инженерных изысканий и отдельных видов изыскательских работ (исследований), местоположения пунктов их производства (точек наблюдений, горных выработок, полевых испытаний и др.) и последовательность их выполнения;
- обоснование применения современных не стандартизированных технологий (методов) и технических средств производства инженерных изысканий для строительства в различных природных и техногенных условиях (при необходимости);
- требования к организации и производству изыскательских работ (состав, объем, методы, технология, последовательность, место, время и продолжительность производства отдельных видов работ), контроль качества работ, необходимость проведения режимных наблюдений, их продолжительность;
- перечень и состав отчетных материалов, сроки их представления;
- обоснование необходимости выполнения научно-исследовательских работ при инженерных изысканиях для проектирования объектов повышенного уровня ответственности или объектов, возводимых в сложных природных и техногенных условиях;
- принимаемая нормативно-методическая база для выполнения работ;
- сведения по метрологическому обеспечению.

К программе инженерных изысканий для строительства должна прилагаться копия технического задания и другая документация, необходимая для производства изыскательских работ.

Программа выполнения инженерных изысканий является основным и обязательным организационно-руководящим и методическим документом при инженерных изысканиях.

Субподрядным организациям, выполняющим отдельные виды работ, может передаваться общая программа выполнения инженерных изысканий, которая дополняется программой работ исполнителя или предписанием на выполнение конкретного вида работ.

4.17 В случае выявления в процессе инженерных изысканий сложных природных и техногенных условий (в связи с недостаточной изученностью территории (акватории) объекта строительства на предшествующих этапах работ), которые могут оказать неблагоприятное влияние на строительство и эксплуатацию сооружений и среду обитания, исполнитель инженерных изысканий должен поставить заказчика в известность о необходимости дополнительного изучения и внесения изменений и дополнений в программу инженерных изысканий и в договор (контракт) в части увеличения продолжительности и (или) стоимости инженерных изысканий.

4.18 Результаты инженерных изысканий для разработки проектной документации оформляются в виде отчетной документации о выполнении инженерных изысканий, в виде отдельных книг по видам инженерных изысканий комплексного отчета по инженерным изысканиям, либо самостоятельными техническими отчетами, состоящими из текстовой и графической частей, а также приложений (текстовых, графических, цифровой и в иных формах) и передаются заказчику (застройщику). Технический отчет должен составляться в соответствии с требованиями настоящего свода правил, национальных (межгосударственных) стандартов и иных нормативных документов регламентирующих инженерные изыскания.

Текстовая часть технического отчета должна включать общую и техническую части.

В общей части приводятся: основные сведения об объекте; исполнителе инженерных изысканий; сроках, составе и объемах выполненных работ; данные об отклонениях и изменениях от технического задания и программы инженерных изысканий, сведения об исходно-разрешительных документах.

Техническая часть, как правило, содержит: характеристику природных и техногенных условий площадки (трассы) изысканий, обобщение и анализ ранее выполненных результатов инженерных изысканий и других материалов; методы и технологию выполнения работ, нормативные и др. документы, принятые для их выполнения, сведения о метрологическом обеспечении средств измерений; данные о системе качества и результатах контроля и приемки выполненных работ, материалы и результаты выполненных инженерных изысканий, включая прогноз возможных изменений природных условий и рекомендации по учету этих условий для различных видов строительства; оценку рисков природных и техногенных процессов, выводы и рекомендации.

Графическая часть технического отчета о выполненных инженерных изысканиях (комплексных или по отдельным видам инженерных изысканий) должна содержать: карты, планы, разрезы, профили, графики, таблицы параметров (характеристик, показателей), каталоги данных, содержащих основные результаты изучения, оценки и прогноза возможных изменений природных и техногенных условий объекта строительства.

В состав приложений к техническому отчету должны включаться копии технического задания заказчика, программы выполнения работ исполнителя инженерных изысканий, исходно-разрешительных и регистрационных документов на производство изыскательских работ.

Структуру и содержание технического отчета о выполненных инженерных изысканиях для строительства (состав и содержание разделов, графических и текстовых документов) необходимо устанавливать в соответствии с требованиями настоящих строительных норм, технического задания заказчика и с учетом положений сводов правил на производство инженерных изысканий, характера (вида) строительства, отраслевой специфики и уровня ответственности проектируемых

сооружений, сложности природных условий и размера территории объекта строительства, этапа (стадии) проектирования.

Изыскательская продукция по объекту строительства может представляться, по требованию заказчика (оговоренному в договоре на инженерные изыскания), в виде заключения (пояснительной записки) и отдельных технических отчетов по видам инженерных изысканий для строительства, содержащих результаты изучения соответствующих факторов (компонентов) природных и техногенных условий объекта строительства.

Оформление технического отчета производится в соответствии с национальными стандартами, определяющими требования к документам системы проектной документации для строительства, инженерных изысканий, а также к картографическим материалам [ГОСТ Р 21.1101-2009, ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 21.302-96].

Дополнительные требования к составу и содержанию технического отчета приводятся в соответствующих разделах настоящего свода правил по видам инженерных изысканий.

4.19 Результаты инженерных изысканий для разработки документов территориального планирования, отдельных видов работ, исследований и мониторинга могут представляться, по требованию заказчика, в виде заключений, включающих полученные материалы, данные, выводы и рекомендации.

4.20 Оценка соответствия процессов и результатов инженерных изысканий осуществляется на обязательной или добровольной основе на предмет их достаточности и достоверности в соответствии с требованиями настоящего СП и других нормативных документов. Под оценкой соответствия процессов и результатов инженерных изысканий понимается технический контроль и экспертиза результатов инженерных изысканий.

Материалы технического контроля прилагаются к техническому отчету по инженерным изысканиям или представляются в виде самостоятельного отчета. Материалы технического контроля должны содержать: акты оперативных проверок с фотофиксацией керна и процессов изыскательских работ; приемки «скрытых» работ (проходки горных выработок, контроле гидрогеологических, гидрологических работ и др.); акты приемки полевых материалов с заключением о достаточности и достоверности материалов инженерных изысканий.

Достоверность материалов инженерных изысканий выполняется при приемке полевых материалов по результатам технического контроля. Заключение технического контроля должны содержать выводы о достаточности, достоверности и соответствии выполненных инженерных изысканий техническому заданию и программе инженерных изысканий. Для оценки достоверности материалов и результатов инженерных изысканий могут быть привлечены материалы и результаты инженерных изысканий прошлых лет или выполнены контрольные работы.

Оценка результатов инженерных изысканий осуществляется экспертизой технических отчетов в составе проектной документации или отдельно.

Достаточность выполненных инженерных изысканий в составе проектной документации оценивается обоснованностью принятых проектных решений и расчетов в представленном на экспертизу проекте в результатах инженерных изысканий.

Достаточность выполненных инженерных изысканий вне состава проектной документации должна оцениваться на соответствие техническому заданию и программе инженерных изысканий и п. 4.5 настоящего СП, а так же другим нормативным документам или их частей, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений.

4.21 Средства измерений, применяемые в инженерных изысканиях для строительства, подлежат государственному метрологическому контролю и надзору, выполняемому аккредитованными метрологическими службами в порядке, установленном Госстандартом России.

4.22 Программное обеспечение для сбора и обработки материалов и данных инженерных изысканий должно быть лицензионным или сертифицированным.

5 Инженерно-геодезические изыскания

5.1 Общие технические требования

5.1.1 Инженерно-геодезические изыскания должны выполняться в соответствии с законодательством Российской Федерации, требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность и настоящего свода правил.

При инженерно-геодезических изысканиях допускается применять ведомственные нормативно-технические документы, согласованные в установленном порядке с федеральным органом государственной власти в области геодезии и картографии.

5.1.2 Инженерно-геодезические изыскания должны обеспечивать получение на основе обработки топографо-геодезических материалов и данных (пространственной метрической информации и семантических характеристик) о ситуации и рельефе местности (в том числе дна водотоков, водоемов и акваторий), зданиях и сооружениях (наземных, подземных и надземных), инженерно-топографических планов, составленных в форме инженерной цифровой модели местности (в векторном, растровом и/или графическом видах), необходимых для комплексной оценки природных и техногенных условий территории в целях территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территорий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции объектов капитального строительства.

Полученные в результате инженерно-геодезических изысканий инженерно-топографические планы (в цифровой (векторной) и графическом видах), а также отчетные материалы и данные (каталоги координат и высот пунктов опорных геодезических сетей, технические отчеты) должны использоваться для формирования и ведения:

- государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий;
- муниципальных фондов топографо-геодезической изученности территорий поселений;
- информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД);
- информационных систем территориального планирования (ИСТП).

5.1.3 В состав инженерно-геодезических изысканий входят следующие виды работ, влияющие на безопасность объектов капитального строительства:

- создание опорных геодезических сетей, включая геодезические сети специального назначения;
- топографическая съемка, включая съемку подземных сооружений и работы по созданию и обновлению инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 – 1:5000;
- трассирование линейных объектов;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными и техногенными процессами;
- специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства.

В составе инженерно-геодезических изысканий также выполняются следующие

отдельные виды топографо-геодезических работ и исследований, в том числе:

- сбор, систематизация и обработка материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, аэрофотосъемочных, землеустроительных и др. фондовых материалов и данных;
- рекогносцировочное обследование территории инженерных изысканий;
- геодезические работы, связанные с переносом в натуру и привязкой горных выработок, геофизических и других точек инженерных изысканий;
- геодинамические исследования, включающие создание специальных геодезических сетей и наблюдения за СДЗК на геодинамических полигонах;
- подготовка результатов инженерно-геодезических изысканий в составе информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД);
- обеспечение топографо-геодезическими материалами и данными информационных систем территориального планирования (ИСТП).

5.1.4 Техническое задание на производство инженерно-геодезических изысканий дополнительно к требованиям, приведенным в п. 4.13 настоящего свода Правил, должно содержать:

- сведения о системе координат и высот;
- данные о границах и площадях топографической съемки (обновления инженерно-топографических планов);
- требования к точности построения опорных геодезических сетей, геодезических сетей специального назначения;
- указания о масштабе топографической съемки и высоте сечения рельефа по отдельным площадкам, включая требования к съемке подземных и надземных сооружений;
- требования к выполнению инженерно-гидрографических работ, включая требования к содержанию инженерно-топографических планов акваторий;
- требования к инженерно-геодезическим изысканиям трасс линейных сооружений;
- требования к стационарным геодезическим наблюдениям в районах развития опасных природных и техноприродных процессов;
- требования к составу, форме (в цифровом и (или) графическом видах) и срокам представления промежуточных материалов и отчетной технической документации.

5.1.5 Программа инженерно-геодезических изысканий, в соответствии с требованиями технического задания, дополнительно к требованиям, приведенным в п. 4.16 настоящего свода Правил, должна содержать:

- сведения о методах построения опорной геодезической сети, геодезической сети специального назначения для строительства, плотности геодезических пунктов и точности определения их планово-высотного положения;
- сведения о способе закрепления пунктов (точек) геодезической сети на местности;
- сведения о методе выполнения топографической съемки;
- сведения о методе выполнения инженерно-гидрографических работ;
- сведения по инженерно-геодезическим изысканиям трасс линейных сооружений;
- сведения по инженерно-геодезическому обеспечению выполнения других видов инженерных изысканий (исследований);
- сведения об использовании программного обеспечения для полевой и камеральной обработки результатов геодезических измерений и создания инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) и инженерно-топографических планов.

К программе инженерно-геодезических изысканий, как правило, прилагаются (в

цифровом и/или в графическом видах): схема топографо-геодезической и картографической изученности района (площадки, трассы) работ; схема проектируемой опорной геодезической сети, геодезической сети специального назначения для строительства; картограмма расположения площадок топографической съемки; чертежи геодезических центров (если намечена их закладка); топографические карты, инженерно-топографические планы и планы инженерных коммуникаций с указанием проектных вариантов трасс линейных сооружений.

Допускается совмещение прилагаемых схем, картограмм и других графических материалов.

5.1.6 При инженерно-геодезических изысканиях для подготовки документов территориального планирования срок давности непосредственного использования топографических карт должен составлять, как правило (если они соответствуют современному состоянию местности), не более 10 лет со дня их выпуска.

При инженерно-геодезических изысканиях для подготовки документации по планировке территорий срок давности непосредственного использования материалов топографических планов должен составлять, как правило (если они соответствуют современному состоянию местности), не более 2-х лет со дня их выпуска.

Достоверность топографических карт и планов на их соответствие современному состоянию местности проверяют по данным аэросъемки или результатам дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), выполненным в более поздний период.

Срок давности использования материалов и данных топографо-геодезических работ для изучения опасных природных и техноприродных процессов устанавливают в программе инженерных изысканий или геотехнического мониторинга.

5.1.7 Геодезической основой при производстве инженерно-геодезических изысканий служат:

- пункты государственной геодезической сети 1, 2, 3 и 4 классов;
- пункты государственной нивелирной сети I, II, III и IV классов;
- пункты геодезических сетей сгущения 1 и 2 разрядов;
- пункты государственной геодезической спутниковой сети I класса (СГС-1) и, при необходимости, пункты фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС) и высокоточной геодезической сети (ВГС);
- пункты опорных межевых сетей (ОМС5 и ОМС10);
- пункты опорной геодезической сети;
- пункты геодезических сетей специального назначения для строительства;
- пункты (точки) планово-высотной съемочной геодезической сети.

5.1.8 Геодезическая основа для выполнения инженерно-геодезических изысканий должна создаваться в соответствии с требованиями нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии и настоящего свода Правил.

5.1.9 Оценка точности создания геодезической основы должна выполняться:

для плановых опорных сетей - по средним квадратическим погрешностям взаимного положения смежных пунктов;

для плановых съемочных сетей - по средним квадратическим погрешностям пунктов съемочных сетей относительно пунктов опорных сетей;

для плановых опорных и съемочных сетей, если это предусматривается техническим заданием, выборочным определением средних квадратических погрешностей несмежных пунктов в значимых для проектируемых сооружений местах.

Использование для оценок точности создания плановой геодезической основы невязок в ходах и полигонах служит только для технологического контроля.

Для высотных опорных и съемочных сетей – по средним квадратическим погрешностям высот пунктов указанных сетей относительно пунктов высших классов (разрядов) и невязкам в ходах и полигонах.

5.1.10 Координаты и высоты пунктов государственных геодезических сетей должны вычисляться в принятых в Российской Федерации системах прямоугольных координат на плоскости в проекции Гаусса-Крюгера в Балтийской системе высот 1977 года.

Координаты и высоты пунктов опорных и съемочных геодезических сетей при выполнении инженерных изысканий должны вычисляться в принятых в системах координат и высот, определенных в техническом задании в установленном порядке.

Данные о плановой и высотной системе координат, а также технические данные пересчета координат из одной системы в другую устанавливают соответствующие органы государственного геодезического надзора.

Методы преобразования координат из одной системы в другую производятся в соответствии с требованиями нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии.

В городских и сельских поселениях, а также в районах промышленных производственных комплексов и предприятий геодезические сети развиваются в ранее принятых системах координат и высот с обеспечением связи с государственной системой координат СК 95 и Балтийской системой высот 1977 года.

В городских и сельских поселениях, в районах промышленных комплексов и на действующих предприятиях геодезические сети должны развиваться в ранее принятых системах координат с обеспечением связи с государственной системой координат СК 95.

Геодезические сети для создания инженерно-топографических планов прибрежной зоны рек, морей, озер и водохранилищ должны создаваться в единой системе координат и высот с пунктами прилегающей суши.

5.1.11 Плотность пунктов (точек) опорной и съемочной геодезических сетей на незастроенной территории должна составлять не менее 4, 12, 16, 20 пунктов (точек) на 1 км² для съемок в масштабах соответственно 1:5000, 1:2000, 1:1000, и 1:500.

Общая плотность пунктов (точек) геодезической основы, закрепленных долговременными знаками должна составлять не менее:

- не менее 16 пунктов на 1 км² – на территории с плотной капитальной застройкой с большим количеством подземных и надземных сооружений;
- не менее 4 пунктов на 1 км² – на малозастроенной территории;
- 1 пункта на 1 км² – на незастроенной территории.

Плотность пунктов геодезической основы для обеспечения топографической съемки масштаба 1:200 должна устанавливаться в программе инженерно-геодезических изысканий.

5.1.12 При инженерно-геодезических изысканиях для строительства особо опасных и технически сложных объектов, а также уникальных объектов, в том числе на территориях с опасными природными и техноприродными процессами должны создаваться геодезические сети специального назначения.

Требования к построению геодезических сетей специального назначения устанавливают в программе инженерно-геодезических изысканий.

5.1.13 Топографическая съемка при инженерно-геодезических изысканиях для

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

Масштабы выполняемых топографических съемок и высоты сечения рельефа при инженерно-геодезических изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства устанавливает заказчик в техническом задании в соответствии с приложениями Б и В. По требованию заказчика допускается выполнение топографической съемки в масштабе 1:10000.

5.1.14 Ситуацию и рельеф местности, подземные и надземные сооружения изображают на инженерно-топографических планах действующими условными знаками, утвержденными в установленном порядке.

При составлении инженерно-топографических планов, используемых для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства следует учитывать требования соответствующих нормативных документов, регламентирующих состав и правила оформления проектной документации для строительства.

При формировании инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) должны использоваться действующие общесистемные классификаторы и правила цифрового описания объектов, а также технологические (ведомственные) классификаторы.

Перечень объектов местности и их свойств, подлежащих описанию в цифровых моделях местности, включая цифровые инженерно-топографические планы в масштабах 1:500-1:5000, следует принимать в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность и дополнительными требованиями, приведенными в техническом задании заказчика.

5.1.15 Средние погрешности в плановом положении на инженерно-топографических планах изображений предметов и контуров местности с четкими очертаниями относительно ближайших пунктов (точек) геодезической основы на незастроенной территории не должны превышать 0,5 мм (в открытой местности) и 0,7 мм (в горных и залесенных районах) в масштабе плана.

П р и м е ч а н и е - Для перехода от средних погрешностей к средним квадратическим погрешностям применяется коэффициент 1,25. Предельная погрешность с доверительной вероятностью 0,95 в 2 раза больше средней квадратической погрешности.

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

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

Для обеспечения аналитического метода проектирования горизонтальной планировки при съемке промышленных предприятий с большим количеством подземных и надземных сооружений предельные погрешности во взаимном положении закоординированных характерных точек сооружений, расположенных в противоположных концах производственного блока (на расстоянии не более 1000 м), не должны превышать 10 см, а смежных сооружений - не более 5 см.

5.1.16 Средние погрешности в плановом положении на инженерно-

топографических планах скрытых точек подземных сооружений, определенных с помощью трубокabeлеискателей, относительно ближайших капитальных зданий (сооружений) и точек съемочного обоснования не должны превышать 0,7 мм в масштабе плана.

Средняя величина расхождений в плановом положении скрытых точек подземных сооружений с данными контрольных полевых определений с помощью трубокabeлеискателей относительно ближайших капитальных зданий (сооружений) и точек съемочного обоснования не должна превышать: 0,3 м – при съемке в масштабе 1:200; 0,5 м – в масштабе 1:500; 0,8 м – в масштабе 1:1000; 1,2 м – в масштабе 1:2000.

Предельные расхождения между значениями глубины заложения подземных сооружений, полученными с помощью трубокabeлеискателей во время съемки и по данным контрольных полевых измерений, не должны превышать 15% глубины заложения.

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

- 1/4 - при углах наклона местности до 2°;
- 1/3 - при углах наклона местности от 2° до 6° (для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000) и от 2° до 10° для планов в масштабах 1:1000, 1:500 и 1:200;
- 1/3 - при высоте сечения рельефа через 0,5 м для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000.

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

В районах местности с рельефом, имеющим углы наклона свыше 6° (для планов в масштабах 1:5000 и 1:2000) и свыше 10° (для планов в масштабах 1:1000, 1:500 и 1:200), число горизонталей должно соответствовать разности высот, определенных на перегибах скатов, а средние погрешности высот, определенных на характерных точках рельефа, не должны превышать 1/3 принятой высоты сечения рельефа.

5.1.18 Точность инженерно-топографических планов должна оцениваться по величинам средних расхождений положений предметов и контуров, точек подземных сооружений, а также в высотах точек, определенных по модели рельефа (для ИЦММ) или рассчитанных по горизонталям (для графических планов), с данными контрольных полевых измерений.

Предельные расхождения не должны превышать удвоенных значений средних погрешностей.

Расхождения, превышающие предельные, должны устраняться; при этом число их не должно превышать 10% от общего числа контрольных полевых измерений.

5.1.19 Контроль точности построения трехмерной инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) должен выполняться относительно ближайших пунктов (точек) геодезической основы следующими способами:

- по средним квадратическим погрешностям координат характерных точек местности, полученным по векторной модели и в полевых условиях с помощью электронного тахеометра;
- по разностям длин линий, полученных в полевых условиях и по созданной векторной модели.

5.1.20 По результатам выполненных инженерно-геодезических изысканий должен быть составлен технический отчет.

Текстовая часть технического отчета по инженерно-геодезическим изысканиям в зависимости от технического задания заказчика и назначения инженерно-геодезических изысканий должна содержать следующие разделы:

Общие сведения - основание для производства работ, цель инженерно-геодезических изысканий, местоположение района (площадки, трассы) инженерных изысканий, данные о землепользовании и землевладельцах, сведения о проектируемом объекте капитального строительства, система координат и высот, виды и объемы выполненных работ, сроки их проведения, сведения об исполнителе.

Краткая физико-географическая характеристика района (площадки, трассы) инженерно-геодезических изысканий - характеристика рельефа (в том числе углы наклона поверхности), геоморфология, гидрография, сведения о наличии опасных природных и техноприродных процессов, влияющих на формирование рельефа.

Топографо-геодезическая изученность района (площадки, трассы) инженерно-геодезических изысканий - обеспеченность территории топографическими картами, инженерно-топографическими планами, в том числе в цифровом виде (ИЦММ), фотопланами (аэро- и космофотопланами), специальными (земле-, лесоустроительными и др.) планами соответствующих масштабов, данными о кадастрах, геоинформационных системах (ГИС), сведениями о геодезических сетях (типы центров и наружных знаков, точность построения) и возможности их использования в качестве исходных для выполнения изысканий, наименование исполнителей топографических карт (инженерно-топографических планов), времени и методов их создания, техническая характеристика геодезических, картографических и топографических материалов.

Сведения о методике и технологии выполненных инженерно-геодезических изысканий - создание (развитие) опорных и съёмочных геодезических сетей или геодезических сетей специального назначения для строительства, каталоги (ведомости) координат и высот геодезических пунктов, нивелирных знаков и точек, закрепленных долговременными знаками с оценкой точности их положения, производство топографической съёмки и создание (составление) инженерно-топографических планов (ИЦММ), выполнение инженерно-гидрографических работ, трассирование линейных сооружений, геодезическое обеспечение производства других видов инженерных изысканий, выполнение геодезических наблюдений и исследований (в том числе в районах развития опасных природных и техноприродных процессов), характеристика точности и детальности инженерно-геодезических работ.

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

Заключение - краткие результаты выполненных инженерно-геодезических изысканий, их оценка, рекомендации по производству последующих инженерно-геодезических работ.

Графическая часть технического отчета, представляемая в цифровом и/или графическом виде, в зависимости от выполненных инженерно-геодезических работ должна содержать:

- картограмму топографо-геодезической изученности;
- схемы созданной планово-высотной опорной и (или) съёмочной геодезической сети;
- абрисы закрепленных пунктов геодезических сетей;
- инженерно-топографические планы, представленные в графическом и (или) цифровом (ИЦММ) видах;

- совмещенные с инженерно-топографическими планами или подготовленные отдельно планы (схемы) сетей подземных сооружений с их техническими характеристиками;

- графики результатов наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород.

В результате выполненных инженерно-гидрографических работ дополнительно представляются:

- инженерно-топографические планы прибрежной части и акваторий, внутренних водоемов и рек, шельфовой зоны морей;

- продольные профили в одной поверхности (в табличном и графическом виде).

По трассам проектируемых линейных сооружений технический отчет должен дополнительно содержать:

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

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

- абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;

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

Приложения к техническому отчету должны содержать:

- данные о метрологической аттестации средств измерений;

- ведомость обследования исходных пунктов геодезических и нивелирных сетей;

- выписки из каталогов координат и высот исходных геодезических пунктов и схема их расположения;

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

- каталоги координат и высот горных выработок и других точек инженерных изысканий;

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

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

- акт контроля и приемки инженерно-геодезических работ.

5.1.21 По результатам выполненных инженерно-геодезических изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства должен составляться технический отчет, содержащий разделы и сведения в соответствии с п.п. 5.1.20 настоящего Свода Правил.

В составе технического отчета дополнительно должна представляться следующая документация:

По площадкам строительства.

- каталог координат и высот пунктов опорных и съемочных геодезических сетей, материалы оценки точности построения опорных и съемочных сетей.

- инженерно-топографические планы в цифровом (ИЦММ) и графическом видах, в масштабах 1:200 - 1:1000, включающие сети подземных сооружений с их техническими характеристиками.

- планы сетей надземных и подземных сооружений, согласованные с

эксплуатирующими организациями, в масштабах 1:200 - 1:1000.

- эскизы колодцев (камер) и эскизы опор при их детальном обследовании, предусмотренном в техническом задании.

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

- инженерно-топографические планы рек, внутренних водоемов и акваторий, как правило, в масштабах 1:500 - 1:2000.

- материалы результатов геодезических измерений осадок и деформаций оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород в районах развития опасных природных и техноприродных процессов.

По трассам линейных сооружений.

- инженерно-топографические планы полосы местности вдоль трасс линейных сооружений и площадок в цифровом (ИЦММ) и графическом виде для проектирования линейного сооружения и сооружений по трассе (мостовых переходов, станций и др.) в масштабах 1:500 - 1:2000.

- продольные и поперечные профили проектируемых трасс и существующих железных и автомобильных дорог.

- акты согласований проектируемых трасс (по дополнительному требованию заказчика).

5.1.22 В результате инженерно-геодезических изысканий в районах развития опасных природных и техноприродных процессов (карст, склоновые процессы, переработка берегов рек, озер, морей и водохранилищ, разрывные тектонические смещения, подрабатываемые территории и др.) в соответствии с требованиями технического задания должен составляться технический отчет.

В текстовой части технического отчета в дополнение к требованиям п.п. 5.1.20 должны приводиться:

- основные результаты геодезических наблюдений и характеристика динамики опасного процесса - активизация или стабилизация деформаций;

- скорости смещения деформационных геодезических знаков и изменение их положения по сезонам года (во времени) по отдельным участкам территории;

- влияние выявленных факторов на динамику развития опасного природного и техноприродного процесса;

- рекомендации по учету полученных результатов при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства (по дополнительному требованию);

- предложения по дальнейшему выполнению или прекращению геодезических наблюдений (увеличение или сокращение площади наблюдений, развитие и (или) сгущение геодезической сети и др.).

Графическая часть технического отчета должна содержать:

- схемы расположения опорных геодезических пунктов и деформационных (поверхностных, глубинных и стенных) геодезических знаков;

- чертежи и абрисы закрепленных геодезических пунктов (с указанием при необходимости глубины заложения каждого из них);

- ведомости вычислений координат и высот опорных геодезических пунктов и деформационных геодезических знаков с оценкой точности их определения;

- ведомости смещений деформационных геодезических знаков в плане и (или) по высоте с характеристикой их скоростей;

- графики смещения в плане и (или) по высоте деформационных знаков во времени

с указанием величины и скорости смещения;

- инженерно-топографические планы, отображающие проявления опасных природных и техноприродных процессов.

В зависимости от вида опасного процесса графическая часть технического отчета дополнительно должна содержать:

В районах развития процессов переработки берегов морей, водохранилищ, озер и рек - регистрационный план по каждому циклу наблюдений, графики изменения положения профиля берега во времени, схемы переработки берегов.

На подрабатываемых территориях - результаты геодезических наблюдений за устойчивостью опорных реперов, графики накопления разностей превышений по нивелирным линиям, пространственно-временные графики, планы (схемы) линий равных осадок.

В районах развития разрывных тектонических смещений - карта-схема в масштабе 1:50000 и крупнее с линиями разрывов и с нанесением планово-высотных геодезических построений, результаты уравнивания геодезических измерений и оценка их точности, ведомости разностей превышений и изменения превышений по секциям, графики накопления разностей превышений, пространственно-временные графики.

5.1.23 Средства измерения и контроля, применяемые при выполнении инженерно-геодезических изысканий должны быть аттестованы в установленном порядке и иметь свидетельства о поверке, полученные в аккредитованных метрологических службах.

При проведении технологической поверки геодезических средств измерений следует руководствоваться требованиями нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии.

Проведение первичной и периодической поверки геодезических средств измерений должно осуществляться исполнителями инженерно-геодезических изысканий в соответствии с инструкциями на применяемые приборы. Межповерочные интервалы геодезических средств измерений должны определяться исходя из требований соответствующих метрологических служб.

5.1.24 Контроль и приемку выполненных инженерно-геодезических изысканий геодезических, топографических и картографических работ следует выполнять в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность и стандартов организаций – исполнителей инженерно-геодезических изысканий.

5.1.25 Оценка соответствия результатов выполненных инженерно-геодезических изысканий осуществляется в установленном порядке органами экспертизы в соответствии с требованиями настоящего свода Правил и других нормативно-технических документов, принятых на добровольной основе.

5.2 Создание опорных геодезических сетей

5.2.1 Опорная геодезическая сеть должна создаваться с учетом обеспечения территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территорий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции объектов капитального строительства.

Опорная геодезическая сеть включает:

- пункты плановых геодезических сетей 3 и 4 классов;
- пункты плановых геодезических сетей сгущения 1 и 2 разрядов;
- пункты нивелирных сетей II III IV классов.

5.2.2 Создание плановой и высотной опорной геодезической сети должно

выполняться в соответствии с требованиями нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии, а также с учетом инструкций, прилагаемых к применяемым приборам.

5.2.3 Плановое положение пунктов опорной геодезической сети относительно пунктов государственной геодезической сети следует определять с применением глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) – (ГЛОНАСС, GPS, ГАЛИЛЕО и др.).

В случае невозможности произвести спутниковые геодезические наблюдения на отдельных закрытых территориях опорные геодезические сети создаются, как правило, методами триангуляции, полигонометрии и построения линейно-угловых сетей.

5.2.4 Высотная привязка центров пунктов опорной геодезической сети должна производиться нивелированием III или IV класса, техническим или тригонометрическим нивелированием с учетом типов заложенных центров, а также с использованием спутниковой геодезической аппаратуры (спутниковое нивелирование) с соблюдением допусков нивелирования соответствующего класса.

5.2.5 Исходными пунктами для развития опорной геодезической сети должны служить пункты высших по точности геодезических построений, удовлетворяющих требования нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии и настоящего свода правил.

5.2.6 Закрепление, наружное оформление пунктов опорной геодезической сети на местности, и их охрана должны осуществляться в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность.

Следует совмещать центры плановой геодезической сети и реперы нивелирных линий.

5.2.7 Оценка точности создания плановой опорной геодезической сети должна выполняться по средним квадратическим и предельным погрешностям взаимного положения смежных пунктов. Проектирование плановой и высотной опорной геодезической сети и обработка результатов измерений должны производиться с использованием лицензионных программ, сертифицированных для применения в геодезических работах на территории Российской Федерации.

5.2.8 При построении плановой опорной геодезической сети должны соблюдаться основные технологические требования к точности измерений в сети, приведенные в таблице 5.1.

Вид сети и количество ступеней (классов, разрядов) ее построения следует устанавливать в программе инженерно-геодезических изысканий в соответствии с техническим заданием, исходя из конкретных условий местности, требований проектной документации и обеспечения последующих разбивочных работ.

5.2.9 Каркасная спутниковая геодезическая сеть должна включать не менее 3 пунктов. Пространственное положение пунктов КСГС должно определяться спутниковым методом в геоцентрической системе координат относительно пунктов высших по точности геодезических построений, выбираемых в качестве исходных в соответствии с п.п. 5.5.1.4 настоящего свода правил.

Пункты каркасной сети должны быть максимально совмещены с сохранившимися исходными пунктами ранее созданной опорной геодезической сети и ближайшими пунктами государственной геодезической сети.

5.2.10 Спутниковая геодезическая сеть сгущения (СГСС) должна развиваться в виде системы однородных по точности пространственных геодезических построений,

опирающихся на пункты КСГС.

5.2.11 Определение нормальных высот пунктов СГСС, как правило, должно выполняться нивелированием III класса в соответствии с п.п. 5.2.17-5.2.21.

При производстве инженерно-геодезических изысканий линейных сооружений геодезической основой служат пункты опорной планово-высотной геодезической сети (создаваемой в виде магистральных ходов), и пункты (точки) планово-высотной съемочной геодезической сети, прокладываемых вдоль трасс линейных сооружений.

Т а б л и ц а 5.1

Вид сети	Среднее расстояние между смежными пунктами,	Средняя квадратическая погрешность определения координат относительно исходных пунктов,	Относительная средняя квадратическая погрешность определения длин линий,	Значения средних квадратических погрешностей взаимного положения смежных пунктов в плане,	Значения средних квадратических погрешностей взаимного положения смежных пунктов по высоте,
	км	мм, не более	не более	мм, не более	мм, не более
Каркасная спутниковая геодезическая сеть (КСГС) и (или) сеть базовых станций РТК	5-10	25	$\frac{1}{500000}$	20	<u>20</u>
Спутниковая геодезическая сеть сгущения (СГСС) и (или) сеть базовых станций РТК	3	<u>20</u>	$\frac{1}{150000}$	<u>30</u>	<u>25</u>
Полигонометрия 4 класса	1	<u>20</u>	$\frac{1}{50000}$	<u>30</u>	-
Полигонометрия 1 разряда	0,35	50	$\frac{1}{20000}$	30	-

5.2.12 Сети полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разрядов должны создаваться в развитие государственных геодезических сетей в виде одиночных ходов или систем ходов с использованием в качестве исходных, как правило, пункты спутниковых геодезических сетей КСГС и СГСС.

Полигонометрию 2 разряда создают в виде исключения при необходимости создания геодезического обоснования на отдельных участках застроенных территорий.

Ходы полигонометрии должны прокладываться в случае утраты геодезических пунктов опорной сети либо невозможности произвести спутниковые наблюдения на отдельных застроенных территориях.

5.2.13 Основные технологические требования к точности измерений в плановых опорных геодезических сетях (триангуляции, полигонометрии и трилатерации) приведены в таблице 5.2.

Т а б л и ц а 5.2

Плановая опорная геодезическая сеть (класс и разряды)	Средняя квадратическая погрешность измерений углов, вычисленная по невязкам, с, не более	Предельная погрешность угловых измерений (по невязкам в ходах, полигонах), с	Предельная погрешность линейных измерений (по невязкам в ходах, полигонах)	Относительная средняя квадратическая погрешность, не более		
				базисной стороны в сети триангуляции	стороны в сети триангуляции в наиболее слабом месте	измерения сторон (по внутренней сходимости) в сети трилатерации
4 класс	2	$5\sqrt{n}$	1/25 000	1/200000	1/70000	1/100000
1 разряд	5	$10\sqrt{n}$	1/10 000	1/50000	1/20000	1/50000
2 разряд	10	$20\sqrt{n}$	1/5 000	1/20000	1/10000	1/20000

5.2.14 Камеральная обработка и уравнивание результатов измерений при создании опорных геодезических сетей, должны выполняться в соответствии с требованиями нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии.

5.2.15 При обработке спутниковых и наземных измерений результаты представляют:

по КГТС и СГСС:

- в системе координат WGS84 (ITRF);
- в государственной системе координат;
- в местной системе координат (региона, муниципального образования);
- в системе координат, установленной в техническом задании, если она отличается от перечисленных выше.

По пунктам опорных сетей сгущения, определяемых способами наземных измерений, результаты представляют:

- в государственной системе координат;
- в местной системе координат (региона, муниципального образования);

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

На все системы координат определяют (уточняют) параметры связи и ключи пересчета.

5.2.16 В результате выполнения инженерно-геодезических работ по созданию плановой опорной геодезической сети исполнитель для выполнения контроля и

приемки работ и последующего составления технического отчета в соответствии с техническим заданием представляет:

- ведомости обследования исходных геодезических пунктов (марок, реперов и др.);
- схемы планово-высотных опорных геодезических сетей с указанием привязок к исходным пунктам;
- материалы вычислений, уравнивания и оценки точности, ведомости (каталоги) координат и высот геодезических пунктов и точек, закрепленных постоянными знаками;
- данные о метрологической аттестации средств измерений (исследований, поверок и эталонирования приборов, компарирования реек и мерных приборов и т.д.);
- акты о сдаче геодезических пунктов и точек геодезических сетей, закрепленных постоянными знаками, на наблюдение за их сохранностью;
- акты полевого (камерального) контроля.
- карточки установленных постоянных геодезических знаков и центров;
- абрисы геодезических пунктов, привязанных к постоянным предметам местности.

Данные с электронных накопителей (карты памяти) приборов в отчетные материалы не прикладываются и хранятся у исполнителя работ.

На всех материалах должны быть даты исполнения и подписи исполнителя.

5.2.17 Высотную опорную геодезическую сеть на территории проведения инженерных изысканий создают методами геометрического, тригонометрического и спутникового нивелирования. Высотную опорную геодезическую сеть развивают в виде сетей нивелирования II, III и IV классов в зависимости от площади и характера объекта строительства.

Исходными для развития высотной опорной геодезической сети для строительства являются пункты государственной нивелирной сети.

5.2.18 Нивелирная сеть должна создаваться в соответствии с требованиями таблицы 5.2 в виде отдельных ходов, систем ходов (полигонов) или в виде самостоятельной сети и привязываться не менее чем к двум исходным нивелирным знакам (реперам), как правило, высшего класса.

Допускается (при обосновании в программе работ) производить привязку линий нивелирования опорной геодезической сети IV класса к реперам государственной нивелирной сети IV класса.

5.2.19 Требования к методике нивелирования, приборам и точности работ следует устанавливать в соответствии с нормативным документом ГКИНП (ГНТА) -03-010-03.

5.2.20 Основные характеристики точности измерений в сетях нивелирования II, III, IV классов приведены в таблице 5.3.

5.2.21 При создании высотных опорных сетей III и IV классов допускается применение спутникового нивелирования. При этом наблюдения выполняют двухчастотными приемниками с использованием специальных обоснованных программ и методик наблюдений, в постобработке должны использоваться современные глобальные и региональные модели геоида. Допустимые невязки и требования к точности конечных результатов должны соответствовать таблице 5.3.

5.2.22 Плотность пунктов и класс точности нивелирных сетей при инженерных изысканиях следует устанавливать в зависимости от назначения топографо-геодезических работ, масштабов топографических съемок и выбранного сечения рельефа местности. При создании (развитии) высотной опорной геодезической сети следует соблюдать требования нормативного документа Роскартографии ГКИНП (ГНТА) -03-010-03.

Т а б л и ц а 5.3

Показатель	Точность измерения в ходах и сетях (полигонах) нивелирования		
	II класс	III класс	IV класс
Допустимые невязки в полигонах и по линиям нивелирования, f , мм	$5_{мм} \sqrt{L}$	$10_{мм} \sqrt{L}$	$20_{мм} \sqrt{L}$
Средняя квадратическая погрешность измерения превышения на станции, мм, не более	0,30	0,65	3,0
Предельные погрешности определения отметок пунктов нивелирной сети относительно исходных пунктов в самом слабом месте, мм	10	20	30

5.2.23 Ходы технического нивелирования должны прокладываться между двумя исходными реперами в виде одиночных ходов или в виде системы ходов с одной или несколькими узловыми точками.

Проложение замкнутых ходов (опирающихся обоими концами на один и тот же исходный репер) разрешается в исключительных случаях.

В сеть технического нивелирования должны быть включены все пункты плановых сетей сгущения (полигонометрии и триангуляции), не включенные в сеть нивелирования IV класса.

Средняя квадратическая погрешность определения отметок пунктов (точек) в сети технического нивелирования в самом слабом месте не должна превышать 50 мм.

5.2.24 В результате выполнения инженерно-геодезических работ по созданию высотной опорной геодезической сети исполнитель для выполнения контроля и приемки работ и последующего составления технического отчета в соответствии с техническим заданием представляет:

- пояснительную записку о полевых работах, содержащую сведения, необходимые для составления технического отчета;
- результаты лабораторных (заверенные копии) и полевых исследований нивелира и реек;
- выписки с уравнением инварных реек, графиков исследований комплектов цифровых нивелиров и штриховых реек, заверенные лабораторией, выполнявшей исследование (поверку) приборов;
- абрисы нивелирных знаков (марок, стенных и грунтовых реперов);
- полевую ведомость превышений;
- схему нивелирования;
- откорректированные описания, координаты и абрисы реперов;
- копии актов inspectирующих лиц и приемки работ.

Данные с электронных накопителей (карты памяти) приборов в отчетные материалы не прикладываются и хранятся у исполнителя работ, а при использовании приборов без накопителей информации – представляются журналы нивелирования.

На всех материалах должны быть даты исполнения и подписи исполнителя.

5.3 Создание съемочной геодезической сети

5.3.1 Съемочная геодезическая сеть создается с целью сгущения плановой и высотной опорной геодезической сети до плотности, обеспечивающей создание инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) и инженерно-топографических планов в процессе выполнения топографической съемки в масштабах 1:200 - 1:5000.

Съемочная (планово-высотная) геодезическая сеть создается, как правило, с применением спутниковых технологий (в том числе RTK), проложением теодолитных ходов с использованием электронных тахеометров, развитием триангуляции, линейно-угловых сетей, прямых, обратных и комбинированных засечек и их сочетанием, ходов технического или тригонометрического нивелирования, а также спутниковым нивелированием в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность. В качестве основы должны использоваться пункты государственных и опорных геодезических сетей.

5.3.2 Точки съемочной геодезической сети должны закрепляться, как правило, временными знаками (металлические штыри, костыли, трубки, деревянные столбы и колья и др.).

На застроенной территории в качестве точек постоянного съемочного обоснования должны использоваться углы капитальных зданий (сооружений), центры люков смотровых колодцев подземных коммуникаций, опоры линий электропередачи, граничные знаки и другие, четко обозначенные предметы местности. На точки постоянного съемочного обоснования должны составляться отдельные каталоги.

На незастроенной территории не менее чем пятая часть точек съемочной геодезической сети должна закрепляться постоянными знаками типа "5 г.р." и "6 г.р."

5.3.3 Геодезические пункты съемочной сети, закрепленные постоянными знаками и точки постоянного съемочного обоснования, подлежат учету и сдаче для наблюдения за их сохранностью заказчику и органам архитектуры и градостроительства в установленном порядке.

5.3.4 Средние квадратические погрешности положения пунктов уравниваемого планового съемочного обоснования, создаваемого всеми видами геодезических построений, относительно пунктов опорной геодезической сети не должны превышать величин, приведенных в таблице 5.4. Предельные абсолютные невязки в теодолитных ходах не должны превышать удвоенных значений предельных (удвоенных средних квадратических) погрешностей.

Проектирование съемочной геодезической сети и обработка результатов измерений должны производиться с использованием лицензионных программ, сертифицированных для применения в геодезических работах на территории Российской Федерации.

Средние квадратические погрешности определения высот пунктов (точек) съемочной геодезической сети относительно пунктов ближайших реперов (марок) опорной высотной сети не должны превышать на равнинной местности 0,05 м и в горных и предгорных районах 1/5 высоты сечения рельефа топографической съемки.

Т а б л и ц а 5.4

Масштаб топографической съемки для создания инженерно-топографических планов и инженерной цифровой модели местности (ИЦММ)	Допустимые средние квадратические погрешности координат пунктов (точек) съемочной геодезической сети относительно пунктов опорной сети, м	
	Застроенная территория, открытая местность на незастроенной территории	Незастроенная территория, закрытая древесной и кустарниковой растительностью
1:5000	0,50	0,75
1:2000	0,25	0,35
1:1000	0,12	0,20
1:500	0,07	0,10
1:200	0,03	-

П р и м е ч а н и е - Предельно допустимые погрешности не должны превышать удвоенных значений средних квадратических погрешностей, невязки в ходах при развитии съемочной геодезической сети теодолитными ходами не должны превышать удвоенных предельно допустимых погрешностей.

5.3.5 Развитие планово-высотной съемочной сети с использованием электронных тахеометров и (или) ГНСС допускается выполнять одновременно с производством топографической съемки.

5.3.6 В качестве исходных пунктов, от которых развивается съёмочное обоснование с использованием спутниковых технологий и в целях обеспечения приведения съёмочного обоснования в систему координат и высот пунктов геодезической основы, следует использовать не менее 4 исходных пунктов плановой геодезической основы и не менее 5 исходных пунктов высотной геодезической основы.

5.3.7 Методы развития съёмочного обоснования, с использованием спутниковых определений для различных масштабов съёмки и высот сечения рельефа, следует принимать в соответствии с требованиями нормативно-технических документов в сфере геодезии и картографии.

5.3.8 При создании съёмочного обоснования допускается использовать сеть базовых станций RTK (Network RTK) для определения пространственных координат.

В сети RTK (Network RTK) станций рекомендуется иметь не менее пяти базовых станций. Расстояние между базовыми станциями не должно превышать 70 км. Базовые станции, как правило, являются постоянно действующими и составляют сеть RTK станций.

Все базисные линии, измеряемые с помощью метода RTK в сетях базовых станций (Network RTK), должны быть контролируемы и переизмеряемы.

5.3.9 При построении высотной съёмочной сети, в случае отсутствия на участке инженерных изысканий реперов и марок государственной нивелирной сети, ходы технического нивелирования должны закрепляться нивелирными знаками из расчета не менее двух на участок работ и не реже чем через 3 км один от другого.

5.3.10 При построении высотной съёмочной сети допускается применение спутникового нивелирования. При этом наблюдения должны выполняться двухчастотными приемниками, в постобработке должны использоваться современные глобальные или региональные модели геоида. Допустимые невязки и требования к точности конечных результатов должны соответствовать п.п. 5.6.2 и п.п. 5.6.13 настоящего свода Правил.

5.3.11 Техническим или тригонометрическим нивелированием должны определяться высоты точек съемочной сети, а также пунктов опорных сетей, высоты которых не определены нивелированием III-IV классов.

5.3.12 Ходы технического нивелирования прокладывают между реперами (марками) нивелирования II-IV классов в виде одиночных ходов или в виде системы ходов с одной или несколькими узловыми точками.

В исключительных случаях допускается проложение отдельных ходов технического нивелирования, опирающихся на один пункт исходной высотной геодезической основы (замкнутых ходов) путем определения превышений в прямом и обратном направлениях.

В сеть технического нивелирования должны быть включены все пункты плановых геодезических сетей сгущения, а также пунктов опорных геодезических сетей, высоты которых не определены нивелированием III-IV классов.

Средняя квадратическая погрешность определения отметок пунктов (точек) в самом слабом месте сети технического нивелирования не должна превышать 50 мм

5.3.13 Невязка хода технического нивелирования или полигона не должна превышать величины $50\sqrt{L}$, мм, где L - длина хода, км.

При числе станций на 1 км хода более 25 невязка хода нивелирования или полигона не должна превышать величины $10\sqrt{n}$, мм, где n - число станций в ходе.

5.3.14 В качестве исходных для тригонометрического нивелирования должны использоваться пункты исходной высотной геодезической основы, высоты которых определены методом геометрического нивелирования.

В исключительных случаях (в горных районах при отсутствии пунктов исходной высотной геодезической основы определенных геометрическим нивелированием) допускается использовать пункты исходной высотной геодезической основы, высоты которых определены тригонометрическим нивелированием.

5.3.15 В тригонометрическом нивелировании расхождения между превышениями, измеренными в прямом и обратном направлениях, не должны превышать величин, вычисленных по формуле: $f_h < 50\sqrt{2L}$ (мм), где L – длина стороны в км, а невязки ходов или замкнутых полигонов – величин $f_h < 50\sqrt{L}$ (мм), где L – длина хода (периметр полигона) в км.

5.3.16 В результате выполнения работ по созданию съемочной геодезической сети исполнитель для выполнения контроля и приемки работ и последующего составления технического отчета в соответствии с техническим заданием представляет:

- ведомости и абрисы местоположения обследованных исходных геодезических пунктов (марок, реперов и др.);
- схемы планово-высотных геодезических сетей с указанием привязок к исходным геодезическим пунктам;
- материалы вычислений, уравнивания и оценки точности съемочной геодезической сети, ведомости (каталоги) координат и высот геодезических пунктов, нивелирных знаков и точек, закрепленных постоянными знаками;
- данные о метрологической аттестации средств измерений (исследований, поверок и эталонирования приборов, компарирования реек и мерных приборов и т.д.);
- акты о сдаче пунктов (точек) съемочной геодезической сети, закрепленных постоянными знаками, на наблюдение за их сохранностью;
- акты полевого (камерального) контроля.

Данные с электронных накопителей (карты памяти) приборов в отчетные материалы

не прикладываются и хранятся у исполнителя работ.

5.4 Создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:200 – 1:5000, в том числе в цифровой форме, съемка подземных и надземных коммуникаций и сооружений

5.4.1 Топографическая съемка в масштабах 1:200 – 1:5000

5.4.1.1 Топографическую съемку местности при инженерно-геодезических изысканиях выполняют с целью создания инженерно-топографических планов и инженерной цифровой модели местности (ИЦММ), служащими основой для проектирования, строительства и реконструкции объектов капитального строительства и (или) создания геоинформационных систем (ГИС).

5.4.1.2 Топографическая съемка выполняется наземными и воздушными методами: мензульным, тахеометрическим, спутниковыми методами, наземным и воздушным лазерным сканированием местности, цифровой аэрофотосъемки, стереотопографическим, комбинированным аэрофототопографическим, а также сочетанием различных методов.

5.4.1.3 Тахеометрическую съемку выполняют с пунктов (точек) съемочного обоснования с применением электронных тахеометров, как правило, с накопителем информации результатов текущих измерений.

Съемку элементов ситуации следует, как правило, выполнять способами полярных координат, линейных, линейно-угловых и угловых засечек.

5.4.1.4 Средняя квадратическая погрешность определения координат элементов ситуации при тахеометрической съемке не должна превышать для четких контуров величин, указанных в п.п. 5.1.15 и при съемке скрытых точек подземных коммуникаций (сооружений) – в п.п. 5.1.16 настоящего свода правил.

При съемке ситуации на застроенной территории, с капитальными зданиями и сооружениями, предельная погрешность определения положения предметов и твердых контуров относительно исходных пунктов (точек) съемочного обоснования не должна превышать:

4 см для масштаба плана 1:200;

10 см - « - 1:500;

20 см - « - 1:1000;

40 см - « - 1:2000;

100 см - « - 1:5000.

При съемке нетвердых контуров, имеющих четкие границы, средняя квадратическая погрешность определения их положения относительно пунктов съемочного обоснования не должна превышать: 0,25 м для масштаба 1:500, 0,40 м для масштаба 1:1000, 0,80 м для масштаба 1:2000; 2,0 м для масштаба 1:5000.

П р и м е ч а н и е - В зависимости от материала постройки, назначения инженерных сооружений и характера очертания контуров все элементы местности подразделяются на два типа: контуры твердые и контуры нетвердые.

К твердым контурам относятся постоянные инженерные сооружения, построенные из долговечных огнестойких материалов (кирпича, бетона и т. п.).

К нетвердым контурам относятся сооружения временного типа, постоянные сооружения, построенные из легких недолговременных не огнестойких материалов (дерево, камыш, и т. п.), а также естественные контуры.

Естественные контуры, кроме того, подразделяются на контуры четкие, т.е. имеющие четко выраженные и легко опознаваемые границы, и не четкие, т.е. контуры, не имеющие ясно выраженных границ.

5.4.1.5 Требования к точности тахеометрической съемки рельефа и его изображения на инженерно-топографических планах (в цифровом и графическом видах) относительно ближайших точек съемочного обоснования следует устанавливать в соответствии с п.п. 5.1.17.

Высоты характерных точек (предметов и твердых контуров) элементов застройки при съемке должны определяться электронным тахеометром со средней квадратической погрешностью – 2 см относительно высотных пунктов съемочной сети независимо от высоты сечения рельефа.

Элементы рельефа и застройки, подлежащие съемке, следует устанавливать в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность.

П р и м е ч а н и е – При создании инженерно-топографических планов в виде ИЦММ показатели точности съемки рельефа как доли высоты сечения рельефа следует пересчитывать в абсолютные, поскольку цифровая модель рельефа (ЦМР), представляемая (преимущественно) нерегулярной сетью треугольников (TIN-модель) или матрицей высот, не связана с высотой сечения рельефа. При этом горизонтали можно отобразить с любой высотой сечения и ЦМР от этого не будет меняться.

5.4.1.6 Съемку ситуации и рельефа местности с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS выполняют в масштабах 1:200-1:5000 для открытых территорий с малоэтажной застройкой.

5.4.1.7 Съемку ситуации и рельефа местности с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS следует выполнять в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих геодезическую и картографическую деятельность с учетом инструкций, прилагаемым к спутниковым приемникам.

5.4.1.8 Воздушное лазерное сканирование следует выполнять совместно с цифровой аэрофотосъемкой.

5.4.1.9 Наземное лазерное сканирование выполняется с целью построения трехмерной векторной модели объектов и рельефа местности, создания цифрового инженерно-топографического плана и (или) двумерных чертежей участков сканирования на основе определения пространственных координат массива точек объекта съемки.

5.4.1.10 Аэрофототопографическая съемка должна выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов ГКИНП (ГНТА) 02-036-02 и ГКИНП -12-272-03.

Аэрофотосъемку следует выполнять в соответствии с требованиями нормативного документа ГКИНП-09-032-80.

5.4.1.11 Топографическая съемка должна выполняться, как правило, в благоприятный период года. Допускается выполнение съемки при высоте снежного покрова (наледи) не более 20 см. Инженерно-топографические планы, составленные в результате (по материалам) съемки при высоте снежного покрова более 20 см, подлежат обновлению в благоприятный период года.

5.4.1.12 Инженерно-топографические планы в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 и 1:200 и инженерная цифровая модель местности (ИЦММ) должны создаваться в результате топографических съемок или составлением по материалам съемок более крупного масштаба.

Топографическая съемка в масштабе 1:200 выполняется на отдельных участках промышленных предприятий и улиц (проездов, переходов) городов с густой сетью подземных и надземных сооружений, на участках со сложными природными и техноприродными процессами, для ландшафтного проектирования и др.

5.4.1.13 ИЦММ и инженерно-топографические планы должны проверяться и приниматься в полевых условиях в соответствии с внутрипроизводственной системой контроля качества в организации - исполнителе инженерно-геодезических изысканий.

Контроль и приемку работ следует оформлять соответствующими актами полевого приемочного контроля.

Сведения о результатах проведения технического контроля и приемки работ должны включаться в технический отчет о выполненных инженерно-геодезических изысканиях.

5.4.1.14 В результате выполнения топографической съемки исполнитель для выполнения контроля и приемки работ и последующего составления технического отчета в соответствии с техническим заданием представляет:

- пояснительную записку;
- инженерно-топографические планы (в цифровом и графическом видах);
- схему съемочного обоснования;
- ведомости вычисления координат и высот съемочного обоснования, оценки точности геодезической сети;
- схемы привязки точек съемки спутниковыми приемниками к геодезической основе;
- абрисные журналы съемок;
- полевые журналы съемки;
- акты полевого приемочного контроля.

При съемке подземных и надземных коммуникаций и сооружений должны быть представлены: журналы обследования надземных сооружений и колодцев, подземных сооружений в шурфах; абрисы съемки подземных коммуникаций и сооружений.

При использовании цифровых накопителей и регистрации измерений (карта памяти и др.) и программного обеспечения, которые позволяют реализовать технологию создания инженерной цифровой модели местности в соответствии с требованиями настоящих норм, полевые журналы съемки не представляются.

Результаты выполненной топографической съемки, контроля и приемки работ должны включаться в состав технического отчета о выполненных инженерно-геодезических изысканиях.

5.4.1.15 Отчётные материалы по результатам съёмки ситуации и рельефа должны содержать:

1) общие сведения (название организации и год производства каждого вида работ; перечень нормативных документов и актов, которыми руководствовались при выполнении соответствующих работ; физико-географические условия и административная принадлежность района работ; содержание и назначение работ; масштаб съёмки; высота сечения рельефа; метод съёмки);

2) характеристику геодезической основы (принятая система координат и высот; плотность пунктов; постройка знаков и типы центров; точность и методы измерений; приборы; методы уравнивания; сохранность геодезических пунктов по результатам обследования);

3) сведения о съёмке ситуации и рельефа (метод; масштаб; высота сечения рельефа);

4) сведения о камеральных работах (составление инженерной цифровой модели

местности и инженерно-топографического плана; характеристика приборов и их точность; оценка качества работ; контроль и приёмка работ).

5.4.2 Съёмка подземных и надземных коммуникаций и сооружений.

5.4.2.1 Подземные и надземные коммуникации и сооружения должны отображаться на инженерно-топографических планах и в ИЦММ в соответствии с требованиями п.п. 5.1.15 и 5.1.16 настоящего Свода Правил, а также дополнительными требованиями, представленными в техническом задании.

Съёмка и обследование подземных и надземных сооружений должна выполняться в случае отсутствия планов подземных и надземных сооружений (коммуникаций), исполнительных чертежей, материалов исполнительной и контрольной геодезических съёмок и других материалов или их недостаточной полноте или точности.

Составление эскизов опор, определение напряжения и числа проводов в линиях электропередачи и связи, марки проводов и кабелей, числа кабелей, ведомственной принадлежности коммуникаций, габаритов и номеров опор, расположения прокладок на опорах, высоты опор и эстакад, видов прокладок на них, высот проводов и кабелей между опорами, детальное обследование (детализировка) колодцев и камер следует выполнять по дополнительному техническому заданию.

5.4.2.2 Работы по съёмке и обследованию существующих подземных сооружений включают:

- сбор и анализ имеющихся материалов о подземных сооружениях (исполнительных чертежей, инженерно-топографических и кадастровых планов, материалов исполнительной и контрольной геодезических съёмок и др.);
- рекогносцировочное обследование (отыскание на местности сооружений, определение назначения и участков для поиска прокладок с помощью трубокабелеискателей);
- обследование и (или) детальное обследование подземных сооружений в колодцах (шурфах);
- поиск и съёмка подземных сооружений, не имеющих выходов на поверхность земли;
- плановую и высотную (нивелирование) съёмки выходов подземных сооружений на поверхность земли;
- составление плана и при необходимости схемы сетей подземных сооружений с их техническими характеристиками;
- согласование полноты плана подземных сооружений и технических характеристик сетей, нанесенных на план, с эксплуатирующими организациями.

5.4.2.3 Расположение углов поворота и других скрытых точек подземных сооружений, а также глубина их заложения должны определяться с помощью трубокабелеискателей, а в случае невозможности их использования применяется шурфование.

5.4.2.4 При обследовании подземных и надземных сооружений должны быть определены следующие их элементы и технические характеристики:

по водопроводу:

- материал и наружный диаметр труб;
- назначение (хозяйственно-питьевой, производственный);

по канализации:

- характеристика сети (напорная, самотечная);
- назначение (бытовая, производственная, дождевая);

- материал и диаметр труб (внутренний для самотечных и наружный для напорных сетей);

по теплосети:

- тип прокладки (канальная или бесканальная);
- тип канала (проходной, полупроходной, непроходной);
- материал и внутренние размеры канала;
- количество и наружный диаметр труб;

по газопроводу:

- наружный диаметр и материал труб;
- давление газа (низкое, среднее, высокое);

по кабельным сетям:

- напряжение электрических кабелей (высоковольтные 6 кВ и выше, низковольтные);

- направление (номера трансформаторных подстанций) для высоковольтных кабелей;

- условия прокладки (в канализации, в коллекторах, бронированный кабель);
- принадлежность кабелей связи;
- количество отверстий в телефонной канализации;
- материал и размеры распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, телефонных шкафов и коробок;

по подземному дренажу:

- материал и наружный диаметр труб;
- поперечное сечение галерейных дрен, глухих коллекторов (по дополнительному заданию заказчика).

5.4.2.5 При обследовании в колодцах (шурфах) должно быть определено назначение инженерных коммуникаций, диаметр и материал труб, материал и тип каналов, число кабелей (также труб при кабельной канализации), направление стока в самотечных трубопроводах, направления на смежные колодцы (камеры) и вводы в здания (сооружения) с составлением схемы.

5.4.2.6 Габариты колодцев (камер) надлежит отображать в масштабе плана, если площадь колодцев (камер) составляет в натуре не менее 4 м² при съемке в масштабе 1:500 и 9 м² - в масштабе 1:1000.

Плановое положение прокладок, размещенных в колодцах (камерах) указанных размеров, определяется относительно проекции центра люка.

При съемках в масштабах 1:2000 и 1:5000 обмер габаритов колодцев (камер), а также привязка размещенных в них коммуникаций не выполняются.

5.4.2.7 Детальное обследование колодцев (камер), выполняемое по дополнительным требованиям заказчика, кроме работ, указанных в п.п. 5.4.2.5 настоящего Свода Правил, дополнительно должно включать:

- обмеры габаритов и определение материалов колодцев (камер) и каналов;
- обмеры конструктивных элементов трубопроводов и их фасонных частей;
- определение взаимного местоположения вводов, выпусков и присоединений прокладок, составление эскизов по основным сечениям этих сооружений.

5.4.2.8 Нивелирование подземных сооружений включает определение высот обечаек (верха чугунного кольца люка колодца), земли или мощения у колодца, а также высот, расположенных в колодце труб, кабелей, каналов (промерами от обечайки с отсчетом до 1 см).

В колодцах (камерах) нивелированию подлежат:

в самотечных сетях:

- дно лотка;

в перепадных колодцах, дополнительно:

- низ входящей трубы;

в колодцах-отстойниках:

- дно колодца;

- низ входящей и выходящей труб;

в напорных трубопроводах:

- верх труб;

в каналах и коллекторах:

- верх и низ каналов (коллекторов);

в кабельных сетях:

- место пересечения кабеля со стенками колодца, верх и низ пакета (блока) при кабельной канализации.

5.4.2.9 Съёмка точек подземных коммуникаций, отыскиваемых с помощью трубокабелеискателей, на прямолинейных участках должна производиться, как правило, через 10, 20, 30, 50 и 100 м соответственно для масштабов 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000 и 1:5000.

5.4.2.10 Глубина заложения бесколодезных прокладок должна определяться на углах поворота, в точках резкого излома рельефа, но не реже чем через 10 см в масштабе съёмки.

5.4.2.11 Определение глубины заложения прокладок с помощью трубокабелеискателей должно выполняться дважды. Расхождения между результатами измерений не должны превышать 15%.

5.4.2.12 В зависимости от насыщенности подземными и надземными сооружениями инженерно-топографические планы разрешается составлять совмещенными с изображением на одном листе плана ситуации, рельефа и подземных (надземных) сооружений и раздельными - план совмещенных подземных (надземных) сооружений, планы отдельных подземных и надземных сооружений, групп их и др. Необходимость составления совмещенных или раздельных планов подземных (надземных) сооружений должна устанавливаться в техническом задании.

5.4.2.13 В результате выполнения съёмки подземных и надземных сооружений исполнитель для выполнения контроля и приемки работ и составления технического отчета должен представить:

- журналы детального обследования надземных и подземных сооружений;
- журналы технического нивелирования;
- эскизы опор и колодцев (камер) при их детальном обследовании;
- планы надземных и подземных сооружений, согласованные с эксплуатирующими организациями;
- каталоги координат выходов, углов поворота и других точек подземных сооружений.

5.4.3 Создание инженерной цифровой модели местности (цифрового инженерно-топографического плана)

5.4.3.1 Инженерно-топографические планы, представленные в виде инженерной цифровой модели местности (ИЦММ), являются основным результатом инженерно-геодезических изысканий, обеспечивающим решение задач проектирования в системах автоматизированного проектирования (САПР) и создание топографической основы

геоинформационных систем для формирования и ведения геоинформационных систем обеспечения градостроительной деятельности. Основные требования к содержанию и точности представления пространственных данных в составе инженерных цифровых моделей местности (ИЦММ) должны устанавливаться в соответствии с положениями раздела 5.1. настоящего Свода Правил.

Требования к составу и точности цифровой модели местности или отдельных объектов местности могут уточняться или детализироваться в техническом задании в соответствии с требованиями заказчика.

5.4.3.2 ИЦММ должна создаваться в системе координат и высот, принятых в установленном порядке при выполнении инженерных изысканий. При этом должны быть определены все элементы математической и геодезической основы модели, а именно:

- наименование и параметры используемой системы координат и высот;
- ключ связи используемой системы координат и высот с государственной и местными системами координат и высот.

5.4.3.3 Для представления объектов местности топографической съемки в инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) при инженерных изысканиях различного назначения используют следующие модели пространственных данных:

- векторная топологическая;
- векторная нетопологическая;
- растровая;
- модели, в которых используются и векторные, и растровые данные.

Для решения аналитических и расчетных задач, анализа материалов, подготовки проектов и отчетов, при топографических съемках в масштабах 1:200 – 1:5000 используют векторную топологическую модель пространственных данных. Геометрические составляющие ИЦММ должны соответствовать составу геометрических элементов САПР заказчика и обеспечивать общую геометрическую среду пространственного моделирования местности и объектов проектирования.

Растровое представление данных используют в качестве промежуточных технологических материалов, а также как дополнительный обзорный материал к векторной топологической модели пространственных данных.

5.4.3.4 При создании и обновлении инженерной цифровой модели местности используют:

- данные по опорным и съемочным геодезическим сетям и наземной топографической съемке, выполненной с использованием электронных средств сбора и обработки топографо-геодезической информации;
- материалы стереофотограмметрической обработки результатов аэрофотосъемки;
- картографические материалы (топографические карты и планы, в том числе картографические материалы общего пользования) в цифровом или растровом виде
- результаты воздушного или наземного лазерного сканирования;
- отсканированные картографические материалы (топографические карты и планы);

Процессы моделирования ситуации и рельефа местности не должны изменять точность используемых результатов для создания ИЦММ данных.

5.4.3.5 ИЦММ представляется в составе цифровой модели рельефа (ЦМР) и цифровой модели ситуации (ЦМС) с распределением информации в иерархической структуре слоев. Перечни и содержание слоев должны определяться в техническом задании с учетом принятой в установленном порядке региональной (муниципальной) структуры слоев ведения дежурных планов.

5.4.3.6 Цифровая модель рельефа (ЦМР) должна обеспечивать необходимую адекватность модели рельефа ее топографической реальности, с учетом принятой в установленном порядке точностью съемки рельефа, предусмотренной техническим заданием и программой работ.

Для моделирования рельефа применяют сеточные, триангуляционные, структурные модели. В ИЦММ, используемых для решения инженерных задач в САПР преимущество отдается триангуляционной модели (TIN-модель), дополняемой ограничениями в виде структурных линий.

5.4.3.7 Цифровая модель ситуации (ЦМС) формируется из точечных, линейных и площадных объектов с обеспечением топологической корректности модели на основе открытых классификаторов и библиотеки условных знаков. Основной состав классификатора формируется с учетом принятого в регионе (муниципалитете) содержания и требований, указанных в техническом задании. Инженерные коммуникации моделируются в их пространственном положении, если в техническом задании не предусмотрено иное.

5.4.3.8 Инженерно-топографические планы, созданные в виде ИЦММ, представляют в виде файлов и баз данных в формате, определенном в техническом задании, с учетом требований соответствующих служб, осуществляющих формирование и ведение государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий.

5.4.3.9 Для формирования, обновления и использования ИЦММ следует применять лицензионные программные средства, сертифицированные для применения в геодезических работах на территории Российской Федерации. Программные средства должны обеспечивать:

- информативность и точность содержания ИЦММ в процессах создания, обновления, преобразования и использования ИЦММ;
- накопление, надежное хранение и вывод цифровой пространственной информации потребителю в формате систем проектирования объекта (САПР или ГИС);
- конвертацию информации в распространенные обменные форматы (типа DXF, MIF/MID или SXF);
- возможность редактирования или удаления объектов местности и их атрибутов, не разрешенных для показа на картах и планах открытого опубликования;
- возможность моделирования и управления необходимыми объемами данных, в том числе возможность фрагментации и слияния объектового состава ИЦММ, а также отбора указанного объектового состава и его обобщения;
- автоматические и интерактивные контроль и оценку качества содержания ИЦММ требованиям нормативно-технических документов и технического задания;
- оперативную визуализацию информации с использованием системы условных картографических знаков;
- защиту информации ИЦММ, отнесенной законодательством Российской Федерации к категории ограниченного доступа.

5.4.4 Обновление инженерно-топографических планов и инженерных цифровых моделей местности

5.4.4.1 Инженерные цифровые модели (ИЦММ) местности и инженерно-топографические планы, созданные в цифровой (векторной) и графической формах, подлежат обновлению с целью приведения их содержания (метрической и семантической информации) в соответствие с современным состоянием элементов

ситуации и рельефа местности, существующих зданий и сооружений (подземных, наземных и надземных) с их техническими характеристиками.

5.4.4.2 Обновление инженерно-топографических планов в цифровой (векторной) и графической формах выполняют по:

- материалам и данным государственного фонда материалов инженерных изысканий;
- материалам государственного картографо-геодезического фонда;
- материалам исполнительных и контрольных геодезических съемок инженерных сооружений и коммуникаций;
- данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);
- материалам, получаемым в результате выполненных съемок: цифровой космической и аэрофотосъемки, воздушного и наземного лазерного сканирования местности, тахеометрической и др. съемок

5.4.4.3 При обновлении инженерно-топографических (цифровых инженерно-топографических) планов должна выполняться топографическая съемка вновь появившихся контуров, элементов ситуации, зданий и сооружений (подземных, наземных и надземных) и рельефа местности в местах их изменений.

На участках местности, где общие изменения ситуации и рельефа составляют более 35%, топографическая съемка должна производиться заново.

5.4.4.4 При обновлении инженерно-топографических планов и инженерных цифровых моделей местности съемочным геодезическим обоснованием должны служить пункты опорной геодезической сети, точки постоянного съемочного геодезического обоснования (четкие контуры и предметы-ориентиры местности (колодцы, цоколи зданий и т.п.)).

5.4.4.5 Съемка вновь появившихся объектов (контуров) и изменений рельефа, а также оформление полевых и камеральных материалов должны производиться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к топографической съемке.

5.4.4.6 В результате выполнения работ по обновлению инженерно-топографических планов и инженерных цифровых моделей местности исполнитель для выполнения контроля и приемки работ и составления технического отчета представляет:

- оригиналы обновленных инженерно-топографических планов;
- инженерные цифровые модели местности;
- материалы полевых работ по обновлению инженерно-топографических планов и инженерных цифровых моделей местности;
- ведомости вычислений координат и высот пунктов (точек) постоянного съемочного обоснования;
- акты контроля и приемки полевых работ.

5.4.5 Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок, геофизических, гидрогеологических и других точек

5.4.5.1 Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок, геофизических, гидрогеологических и других точек наблюдений должны производиться инструментально со средней погрешностью не более 1 мм в масштабе топографического плана, используемого при разработке проектной документации, относительно ближайших пунктов (точек) геодезической сети или предметов (контуров) местности.

Допускается для разработки предпроектной документации перенесение в натуру выработок (точек) на незастроенных территориях глазомерно со средней погрешностью

не более 5 мм в масштабе используемого плана при обосновании в программе изысканий.

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

Типы закрепления на местности выработок (точек) и порядок их передачи для дальнейшего производства работ должны устанавливаться в программе изысканий.

5.4.5.3 Точность планово-высотной привязки инженерно-геологических выработок и других точек наблюдений относительно ближайших пунктов (точек) опорной и съемочной геодезических сетей должна соответствовать требованиям таблицы 5.5.

Т а б л и ц а 5.5

№ п.п.	Наименование инженерно-геологических выработок (точек)	Средняя погрешность определения положения выработок (точек)	
		в масштабе используемой карты или плана, мм	по высоте, м
1	Инженерно-геологические выработки (буровые скважины, шурфы)	0,5	0,1
2	Обнажения, расчистки, крупные трещины, линии тектонических нарушений	1,5	0,1
3	Точки электроразведочных и магнитометрических наблюдений	1,0	1,0
4	Точки сейсморазведочных наблюдений при съемке в целях сейсмического микрорайонирования: в масштабе мельче 1:10000 в масштабе 1:10 000 и крупнее	1,0 1,0	0,5 0,25
5	Разрозненные поисковые и разведочные гидрогеологические скважины, точки выхода подземных вод, колодцы	1,5	0,5
6	Режимная сеть гидрогеологических скважин на застроенной территории	0,5	0,05
7	Грунтовые реперы водопостов	0,5	$0,02 \sqrt{L}$
8	Инженерно-геологические выработки и точки на акваториях, реках и водоемах	1,5	-
9	Точки стационарных наблюдений, отбора проб и образцов	1,0	0,1

Пр и м е ч а н и е - L - длина хода нивелирования, км.

Примечания - 1 Планово-высотная привязка выработок (точек) должна производиться геодезическими способами, используемыми при съемке четких контуров.

2 Для опытных кустов гидрогеологических скважин средние погрешности определения взаимного положения скважин в кусте, а также средние погрешности высотной привязки точек на акваториях, реках и водоемах должны устанавливаться в программе изысканий.

3 На застроенных территориях положение выработок (точек) следует определять с точностью съемки

четких контуров в масштабе 1:500.

5.4.5.4 В результате выполнения работ по перенесению в натуру и привязке инженерно-геологических выработок (точек) исполнитель для выполнения контроля и приемки работ и последующего составления технического отчета в соответствии с техническим заданием представляет:

- схему расположения выработок (точек) или копии с карт или планов;
- каталог координат и высот выработок (точек);
- схемы теодолитных и нивелирных ходов или схема привязки выработок (точек) спутниковыми приемниками;
- абрисные журналы линейных привязок выработок (точек);
- ведомости вычисления координат и высот выработок (точек);
- акты передачи, закрепленных на местности выработок (точек) ответственным представителям геологических, геофизических и других подразделений организации заказчика.

5.5 Трассирование линейных сооружений

5.5.1 Трассирование линейных сооружений выполняется в составе инженерно-геодезических изысканий трасс линейных сооружений в два этапа (камеральное и полевое трассирование) и включает в себя:

- сбор, анализ и компьютерная обработка (оцифровка) существующих фондовых картографо-геодезических материалов (топографических карт и планов в цифровом и графическом видах в масштабах 1:1000000 - 1:100000), в том числе аэро- и космоснимков, землеустроительных, лесоустроительных карт и планов, материалов инженерных изысканий прошлых лет, данных по государственным и опорным геодезическим сетям;
- камеральное трассирование и предварительный выбор конкурентоспособных вариантов прохождения трассы;
- рекогносцировочное обследование конкурентоспособных вариантов прохождения трассы;
- предварительные согласования конкурентоспособных вариантов прохождения трассы;
- окончательные согласования варианта прохождения трассы;
- оценка, сравнение вариантов прохождения трассы и окончательный выбор оптимального варианта прохождения трассы;
- полевое трассирование (вынос трассы в натуру) по заданному направлению и уклону с разбивкой пикетажа по трассе, нивелировкой оси трассы и поперечников в характерных местах изменения рельефа местности, закрепление трассы;
- проложение магистральных теодолитных ходов;
- обновление инженерно-топографических планов в пределах ширины полосы съемки вдоль трассы;
- создание планово-высотного съемочного обоснования;
- топографическая съемка полосы местности вдоль трассы, участков переходов через водоемы и водотоки, переходов через железные и автомобильные дороги, площадок под отдельные сооружения и др.;
- инженерно-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий трассы;
- камеральная обработка материалов;

- составление технического отчета (с текстовыми и графическими приложениями).

5.5.2 Для отбора возможных направлений вариантов прохождения трассы и определения границ района изысканий трасс линейных сооружений следует использовать топографические карты в масштабах 1:1000000 - 1:100000 и крупнее.

5.5.3 Камеральное трассирование и предварительный выбор конкурентоспособных вариантов прохождения трассы линейных сооружений должно производиться по цифровым топографическим картам, цифровым аэроснимкам в масштабе 1:25000 или по цифровым топографическим (инженерно-топографическим) планам в масштабе 1:10000 с использованием материалов воздушного лазерного сканирования и цифровой космической съемки. На сложных (барьерных) и эталонных участках должна быть выполнена инженерно-топографическая съемка в масштабах 1:5000 - 1:2000. Допускается выполнение съемки в масштабах 1:2000 - 1:1000 при трассировании в пересеченной местности, в горных и предгорных районах.

Для формирования инженерной цифровой модели местности выполняется обработка и конвертация через цифровые и графические форматы программных средств результатов цифровой аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования местности, а также цифровых картографических материалов на полосу конкурентоспособных вариантов прохождения трассы.

5.5.4 Рекогносцировочное обследование конкурентоспособных вариантов прохождения трассы должно обеспечить:

- выявление соответствия реальных природных условий принятым при камеральном трассировании и оценке вариантов прохождения трассы;
- уточнение участков, где необходимо провести детальные обследования вариантов прохождения трассы;
- уточнение объемов и технологии выполнения инженерно-геодезических изысканий трассы.

Рекогносцировку следует проводить по всем вариантам прохождения трассы, подлежащим полевым обследованиям.

Рекогносцировка, как правило, должна быть наземной и выполнена по всей длине вариантов прохождения трассы.

5.5.5 Состав и содержание инженерно-геодезических изысканий для проектирования, строительства и реконструкции конкретных видов линейных сооружений (железных и автомобильных дорог, магистральных трубопроводов, линий электропередачи и связи и др.) должны устанавливаться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов по видам сооружений.

5.5.6 В состав отчетной документации по результатам камерального трассирования и рекогносцировочного обследования конкурентоспособных вариантов прохождения трассы входят:

- инженерная цифровая модель полосы местности конкурентоспособных вариантов прохождения трассы (в формате 3D);
- инженерно-топографические планы (в графическом и цифровом виде) эталонных и сложных (барьерных) участков прохождения трассы;
- продольные профили по вариантам прохождения трассы;
- ведомости координат и высот точек съемочного обоснования (планово-высотного обоснования аэрофотоснимков);
- документы предварительного согласования вариантов прохождения трассы;
- материалы по инженерно-геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий трассы;

- технический отчет о выполненных работах.

5.5.7 Полевое трассирование производится на окончательной стадии инженерно-геодезических изысканий трасс линейных сооружений.

Геодезической основой для полевого трассирования (выноса окончательного варианта прохождения трассы в натуру) служат, как правило, планово-высотные магистральные ходы.

Все последующие геодезические разбивочные работы выполняются от вынесенной в натуру трассы.

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

- рекогносцировочное обследование сложных и эталонных участков прохождения трассы;
- определение координат точек оси трассы с использованием спутниковых приемников (ГЛОНАСС/GPS) и (или) проложением теодолитных (тахеометрических) ходов по оси трассы с использованием электронных тахеометров, с закреплением точек начала и конца трассы, углов поворота, створных точек мостовых переходов и др.;
- привязка трассы к пунктам геодезической основы;
- привязка углов поворота трассы к элементам ситуации;
- разбивка и закрепление пикетажа, элементов кривых, поперечных профилей трассы;
- нивелирование (техническое (тригонометрическое) по оси трассы и на поперечниках;
- закрепление трассы на местности;
- создание планово-высотного съемочного обоснования;
- съемка поперечников на пикетных и всех плюсовых (переломных) точках трассы;
- съемка поперечных профилей по осям водопропускных труб;
- топографическая съемка полосы местности вдоль трассы, участков переходов через водоемы и водотоки, переходов через железные и автомобильные дороги, площадок под отдельные сооружения и др.;
- камеральная обработка полевого материала;
- составление плана трассы, продольного и поперечных профилей;
- инженерно-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

5.5.8 При полевом обследовании (рекогносцировке) прохождения трассы выполняется уточнение намеченного положения трассы, включающее в себя:

- сбор сведений о пересекаемых коммуникациях;
- обновление инженерно-топографических планов - в случае их несоответствия современному состоянию ситуации и рельефа местности.

5.5.9 На территории населенных пунктов и промышленных предприятий вместо полевого трассирования должна выполняться крупномасштабная инженерно-топографическая съемка полосы местности по выбранному варианту прохождения трассы с последующей камеральной укладкой трассы по материалам съемки.

5.5.10 При полевом трассировании должны быть закреплены на местности все характерные точки трассы (конец и начало кривых, пикеты и плюсовые точки).

Закрепляющие знаки устанавливают на всех углах поворота, а также на длинных прямых не реже чем через 2 км по магистральным ходам предварительного варианта прохождения трассы и не реже чем через 1 км - по окончательному варианту прохождения трассы.

Высотные реперы устанавливаются:

- по трассам железных и автомобильных дорог - не реже чем через 5 км по магистральным ходам предварительного варианта прохождения трассы и не реже чем через 2 км по окончательному варианту прохождения трассы (в том числе на переходах через большие водотоки и на организуемых водпостах);

- по трубопроводам – на переходах рек и водпостах;

- по линиям электропередачи – на водпостах;

- по линиям связи - в соответствии с требованиями технического задания заказчика.

Ведомость или схему расположения знаков, установленных по трассе, следует сдавать заказчику по акту.

5.5.11 Приемка трассы и полевых материалов производится в установленном порядке, согласно действующей внутрипроизводственной системе качества работ в организации.

Приемка оформляется актом, в котором дается краткое описание проложения трассы и прикладывается схема проложения трассы со всеми вариантами.

При приемке трассы имеющиеся расхождения в проекте и в натуре должны быть оформлены актами и в месячный срок скорректированы в технической документации.

5.5.12 Инженерная цифровая модель местности для автоматизированного проектирования линейных сооружений создается по данным инженерно-топографической съемки трассы и на основе данных полевого трассирования.

5.5.13 В состав отчетной документации по результатам полевого трассирования входят:

- инженерная цифровая модель полосы местности прохождения трассы (в формате 3D);

- план трассы с указанием магистрального хода;

- схемы плано-высотного обоснования;

- инженерно-топографические планы (в цифровом и графическом видах) полосы местности прохождения трассы и площадок для проектирования переходов, технологических сооружений, станций, поселков и т.п.;

- продольные и поперечные профили трассы;

- материалы инженерно-топографической съемки подземных и надземных коммуникаций, пересекаемых трассой;

- ведомости вычисления координат и высот точек съемочного обоснования;

- списки закрепительных знаков и реперов по трассе;

- ведомости пересечений трассы, угодий, согласований и др.;

- акты согласований трассы;

- акты сдачи заказчику закрепительных знаков и реперов;

- материалы по инженерно-геодезическому обеспечению других видов инженерных изысканий;

- технический отчет о выполненных работах.

5.6 Инженерно-гидрографические работы

5.6.1. К инженерно-гидрографическим работам следует относить комплекс изыскательских работ, позволяющих получить данные о ситуации, рельефе и водной поверхности водных объектов (русел рек, акваторий водохранилищ, озер, прибрежной части морей, континентального шельфа и прилегающей к ним части берега, со всеми их характерными особенностями), необходимые для отображения их на топографических планах и профилях.

5.6.2 Инженерно-гидрографические работы на реках, озерах, водохранилищах,

морях и континентальном шельфе включают:

- создание планово-высотных (опорной и съемочной) геодезических сетей;
- топографические съемки прибрежной части суши;
- русловые съемки;
- промеры глубин (включая их высотное обоснование);
- нивелирование водной поверхности;
- однодневные и мгновенные связи уровней воды;
- гидрографическое траление;
- съемка и обследование подводных объектов (инженерных сетей и сооружений, препятствий, донной растительности, грунтов, микрорельефа);
- трассирование судовых ходов и съемку створных площадок;
- специальные геодезические работы для обеспечения гидрологических и инженерно-геологических работ (разбивка и привязка скважин, геофизических и др. точек обследования водных объектов).

5.6.3 Инженерно-гидрографические работы, в зависимости от назначения и характера проектируемых объектов строительства, следует разделять на рекогносцировочные, облегченные, подробные и специальные.

Рекогносцировочные и облегченные инженерно-гидрографические работы выполняют на стадии предпроектных проработок для строительства. Основой для этого вида работ служат топографические карты, материалы аэрофотосъемки, справочники и имеющиеся материалы гидрографических изысканий прошлых лет.

Подробные и специальные гидрографические работы выполняют для разработки проектной и рабочей документации различного рода гидротехнических сооружений, дноуглубления на затруднительных для судоходства участках, и водных подходах к портам, пристаням, лесоприемным пунктам, промышленным предприятиям и другим водохозяйственным объектам,

Специальные инженерно-гидрографические работы выполняют для разработки рабочей документации, в период строительства и эксплуатации сооружений, при исследовательских работах, русловыправительных, берегоукрепляющих, дноуглубительных и скалоуборочных работах на реках со сложным русловым режимом (например, дейгишем), прибрежных акваториях морей, подверженных значительным переформированиям.

5.6.4 Состав гидрографических работ, обосновывающих проектирование водохозяйственных объектов, в зависимости от типа сооружений или вида водных путевых работ, приводится в Приложении Г.

5.6.5 Топографические съемки прибрежной части суши в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200 для решения задач, связанных со строительством или реконструкцией гидротехнических сооружений или других инженерных сооружений должны выполняться в соответствии с требованиями подраздела 5.7 настоящего свода Правил.

5.6.6 Требования к созданию плановых опорных и съемочных сетей при производстве инженерно-гидрографических работ следует устанавливать в программе работ.

Высотную опорную геодезическую сеть для производства русловых съемок в масштабах 1:10000, 1:5000 и 1:2000 и нивелирования водной поверхности, создают проложением ходов нивелирования III и IV классов. Класс нивелирования, в зависимости от уклонов водной поверхности, следует устанавливать в соответствии с табл. 5.6. Типы нивелирных знаков и расстояния между ними следует устанавливать в

техническом задании и программе работ.

При проложении ходов нивелирования III и IV классов в качестве исходных, как правило, должны использоваться реперы нивелирования более высоких классов. При отсутствии в районе съемок государственной нивелирной сети, нивелирные ходы следует привязывать к ближайшим гидропостам УГМС, высоты которых получены нивелированием не ниже IV класса.

Т а б л и ц а 5.6

Класс нивелирования	Уклон реки	Примечание
Нивелирование III класса	от 0,00002 до 0,00006	от 2 до 6 см на 1 км реки
Нивелирование IV класса	свыше 0,00005	свыше 6 см на 1 км реки

5.6.7 Сгущение опорной высотной сети осуществляется техническим и тригонометрическим нивелированием в соответствии с требованиями настоящего Свода Правил.

Ходы технического нивелирования должны прокладываться между исходными пунктами нивелирования II-IV классов в виде отдельных ходов или систем полигонов. Допускается проложение замкнутых ходов технического нивелирования (в прямом и обратном направлениях), опирающихся на один исходный пункт.

5.6.8 Расположенные в районе работ гидропосты УГМС и временные уровенные посты, установленные для переноса проектного (срезочного) уровня на исследуемый участок реки, должны включаться в ходы высотного обоснования. Сеть постов, характеризующая уровенный режим реки, является высотным обоснованием промерных работ.

Нивелирование уровенных постов следует производить:

- при вводе поста в действие (открытие поста);
- после штормовых явлений, интенсивных паводков или других причин, способствующих их механическому повреждению;
- при закрытии поста или окончании работ на объекте.

Нивелирование постовых устройств (свай, реек) следует производить нивелированием IV класса в прямом и обратном направлениях, с привязкой к постоянным знакам нивелирования. В журнале нивелирования следует приводить схемы привязочных ходов и зарисовки мест установки реек на постовых устройствах (сваях и рейках). При высотной привязке водомерных реек следует указать, на каком отсчете рейки постового устройства устанавливалась нивелирная рейка. Одновременно с нивелированием постовых устройств, для контроля необходимо определить уровень водной поверхности по рейке или сваям поста и непосредственно нивелированием горизонта воды. Расхождение не должно превышать 1 см.

5.6.9 Привязка постовых устройств к реперу поста, а также связь репера поста с постоянными знаками нивелирования и гидропостами УГМС должна выполняться нивелированием IV класса.

5.6.10 Русловые съемки выполняют в масштабах 1:10000, 1:5000, 1:2000 и с целью освещения характера береговой полосы исследуемого участка русла реки и всех образований внутри его (косы, побочни, намывные острова и др.).

Ширина береговой полосы русловых съемок определяется масштабом оформления планов и составляет по каждому берегу (считая от меженной бровки):

- для масштаба 1:2000 - 100 м;
- для масштаба 1:5000 - 150 м;
- для масштаба 1:10000 - 200 м.

5.6.11 При русловых съемках отображению на инженерно-топографических планах подлежат все расположенные в русле образования (косы, побочни, осередки, намывные острова). Коренные острова снимаются полосой, ширина которой соответствует ширине полосы съемки основного русла.

При съемке скальных обрывистых берегов или крутых береговых склонов, высота которых значительно превышает отметку наивысшего паводочного уровня, ширина полосы съемки должна ограничиваться положением склона, расположенного на 2 - 3 м выше отметки наивысшего паводочного уровня. За этими пределами берега должны освещаться отдельными характерными отметками.

В процессе съемки линии уреза воды необходимо систематически определять высотные отметки уровня воды. На топографических планах высотные отметки на линии уреза должны выписываться через 15 - 20 см.

5.6.12 При съемке гидротехнических сооружений следует обозначать все пристани, переправы, мосты, дамбы, запруды, берегоукрепления, судоходные и несудоходные каналы, шлюзы, свайные заграждения, ледорезные сооружения, уровенные посты, постоянные знаки береговой судоходной обстановки и др. Все гидротехнические сооружения должны характеризоваться высотными отметками и материалом изготовления конструкций.

5.6.13 Промеры глубин являются основным методом съемки подводного рельефа.

Планы промеров глубин корректуре не подлежат, они, как правило, должны составляться по вновь выполненным промерам глубин.

Промеры глубин следует производить по линиям (галсам), пересекающим водоем и расположенным на известном расстоянии друг от друга.

5.6.14 Рельеф дна на инженерно-топографических планах промеров глубин отображают изобатами в тех случаях, когда они предназначаются для проектирования мероприятий, непосредственно связанных с эксплуатацией акваторий, и на них должны быть показаны глубины.

Для проектирования на воде объектов строительства, сопряженных с берегом, рельеф дна отображают горизонталями.

5.6.15 Промеры глубин следует классифицировать по нескольким признакам:

- по подробности промера;
- по способам проложения галсов;
- по способам определения места на галсах;
- по способам измерения глубин.
- по подробности промер глубин разделяется на специальный, подробный и облегченный.

Каждому из указанных видов промера соответствует своя частота галсов и измеренных глубин на них, а также масштаб оформления плана.

Основные масштабы для составления инженерно-топографических планов промеров глубин в соответствии с принятой классификацией промера по подробности и соответствующая им частота галсов с учетом сложности донного рельефа приведены в таблице 5.7.

Т а б л и ц а 5.7

Подробность промера	Масштаб плана	Расстояние между галсами, м		Расстояние между промерными точками, м	
		при сложном рельефе	при спокойном рельефе	при сложном рельефе	при спокойном рельефе
Специальный	1:500	5	10	2	5
	1:1000	10	20	5	10
Подробный	1:2000	20	40	10	20
	1:5000	50	100	20	30
	1:10000	100	200	30	40
Облегченный	1:2000	40	60	10	20
	1:5000	100	150	20	30
	1:10000	200	300	30	40

5.6.16 Независимо от принятого способа определения места на галсах, погрешность планового положения промерных точек не должна превышать величин, приведенных в таблице 5.8.

Т а б л и ц а 5.8

Вид промера	Погрешность, мм, в масштабе оформления плана
Специальный	1,5
Подробный	1,5
Облегченный	2,0

5.6.17 Независимо от способов измерения и установленной подробности промера отсчеты при измерениях глубин должны производиться с точностью: $\pm 0,1$ м - при глубинах до 10 м, $\pm 0,2$ м - при глубинах от 10 до 20 м и $\pm 0,5$ м - при глубинах свыше 20 м.

Все виды измерений и наблюдений, сопровождающие промер глубин, а также пояснения, относящиеся к его производству, должны заноситься на эхограммы эхолота и в журналы установленной формы.

Высоту сечения рельефа на гидрографических планах следует устанавливать в зависимости от заданного масштаба съемки и характера рельефа местности (таблица 5.9).

При углах наклона местности более 6° для планов масштабов 1:5000 и 1:10000 допускается высота сечения рельефа 5 м.

Т а б л и ц а 5.9

Характеристика рельефа	Высота сечения рельефа при масштабах съемки				
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Равнинный с углами наклона до 2°	0,5	0,5	0,5	0,5; 1	0,5; 1
Всхолмленный с углами наклона до 4°	0,5	0,5	0,5; 1	1; 2	1; 2
Пересеченный с углами наклона до 6°	0,5	0,5; 1	1; 2	2	2

5.6.18 Направления промерных галсов следует устанавливать в соответствии с характером распределения глубин в водоеме (водотоке).

При промерах галсы должны располагаться:

на реках нормально к оси потока или под углом (косые галсы), при больших скоростях течений;

при промерах локальных участков на водоемах, имеющих вытянутую форму — нормально к их продольной оси;

при сплошных промерах озер и водохранилищ или крупных прибрежных участков морей, имеющих округлую форму — нормально к направлению изобат;

при промерах на каналах, судовых ходах или узкостях — нормально к направлению их осей с дополнительными промерами несколькими (в зависимости от подробности промера) продольными галсами.

Промер продольными галсами на реках производится:

- для изучения русловых процессов — в период высоких вод;
- на отдельных участках рек с большими скоростями течения;
- для дополнительного или контрольного промера;
- для составления продольного профиля реки.

5.6.19. По способам проложения галсов промеры различают:

- по проектным линиям;
- по береговым створам;
- маятниковым способом.

Проложение галсов по проектным линиям (запланированным галсам) осуществляют при выполнении гидрографической съемки с применением глобальных навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС. Проектное положение галсов определяют в процессе планирования гидрографической съемки, которое следует осуществлять с помощью специальных компьютерных программ для гидрографических съемок. В процессе планирования гидрографической съемки подготавливают также данные о границах участка работ, координатах точек береговых объектов и другие.

При проложении галсов по береговым створам на местности следует прокладывать теодолитный ход с относительной погрешностью не менее 1:2000 (промерную магистраль) параллельно линии берега, с разбивкой на ней пикетов. Расстояния между пикетами на магистрали принимают равными расстояниям между галсами. Створы следует разбивать от магистральных пикетов под заданным к направлению магистрали углом для обеспечения положения как параллельных, так и радиальных галсов.

Проложение галсов маятниковым способом следует применять при производстве специальных промеров, когда они выполняются при открытом русле на порожистых

участках рек при больших скоростях течений, с расстоянием между галсами от 2 до 6 м.

5.6.20. По способам определения места промерной точки на галсе промеры делят на следующие:

- с использованием радиогодезических и спутниковых геодезических систем GPS (США) и ГЛОНАСС (Россия);
- с засечками электронными тахеометрами (теодолитами) или секстанами (прямыми, обратными, комбинированными) с берега или катера;
- с непосредственной разбивкой промерных точек (определение места на галсе по размеченному тросу и при промерах со льда).

Способ определения места на галсах следует устанавливать в каждом отдельном случае, исходя из принятой подробности промера, скорости течения водотока, удаленности участка промеров от берега, масштаба оформления инженерно-топографического плана и в зависимости от наличия тех или иных приборов.

Определение места на галсе по размеченному тросу обеспечивает требуемую точность определения планового положения глубин и применяется в основном при производстве специального промера глубин с оформлением планов в масштабах 1:500 — 1:1000. При этом способе место на галсе определяется по направлениям береговых створов и по расстояниям от магистрали с помощью натянутого через участок промера стального троса диаметром 2 – 3 мм, размеченного марками через заданные интервалы.

5.6.21 Непосредственная разбивка промерных точек выполняется при промере глубин со льда. Данный способ обеспечивает наиболее высокую точность определения места на галсе. Промер глубин со льда рекомендуется производить в начале зимы, когда лед еще не большой толщины, но достаточно прочен. При этом необходимо систематически контролировать неподвижность ледяного покрова. Основой для проложения галсов при зимнем промере служат магистрали, прокладываемые на льду теодолитными ходами, опирающимися на пункты съёмочных геодезических сетей.

5.6.22 По способам измерения глубин промеры делят на:

- промер глубин эхолотом;
- промер глубин наметкой или ручным лотом;
- механическим лотом (с гидрометрическим грузом на лебедке со счетчиком).

Основным способом измерения глубин в инженерно-гидрографических работах является промер эхолотом с цифровой записью глубин на электронный носитель и (или) эхограмму эхолота с непрерывно регистрируемым профилем дна по галсу. Поправки эхолота в дни промера следует определять методом тарирования или методом вычисления частных поправок в соответствии с требованиями ГКИНП 11-152-83 и ГКИНП 11-157-88.

Измерение глубин наметкой, ручным лотом или механическим лотом допускается при выполнении точечного промера по размеченному тросу или со льда, при измерении глубин у стенок гидротехнических сооружений, а также когда измерение глубин эхолотом невозможно из-за наличия густых водорослей или большого количества воздушных пузырьков в воде, нарушающих нормальную работу эхолота. В этом случае все виды измерений и наблюдений, сопровождающие промер глубин, а также пояснения, относящиеся к его производству, заносятся в журнал установленной формы.

5.6.23 Высотное обеспечение промерных работ выполняется для определения положения срезочной уровенной поверхности, принимаемой в качестве нулевой, или же для определения отметок рабочих уровней воды, необходимых для вычисления отметок дна. Высотное обеспечение промерных работ, выполняемых на реках, а также

в зоне выклинивания подпора водохранилищ, по материалам которых составляются планы в изобатах, состоит из двух этапов:

- нивелирования по рабочим уровням воды, сопутствующего промеру;
- мгновенной или однодневной связки уровней воды в пределах всего исследуемого участка реки.

Высотное обеспечение промерных работ на участках рек, озер, водохранилищ и прибрежной части морей, а также участках шельфа, планы которых составляются в горизонталях, заключается только в нивелировании рабочих уровней воды в процессе производства промеров глубин.

Состав полевых работ для высотного обеспечения промеров глубин предусматривает:

- устройство временных уровенных постов и наблюдение за уровнем воды;
- установку постоянных и временных реперов;
- нивелирование по рабочим уровням воды;
- однодневную и мгновенную связку уровней.

5.6.24. Вся водомерная сеть, обеспечивающая производство инженерно-гидрографических изысканий, состоит из постоянных и временных уровенных постов.

Постоянно действующие посты Гидрометеослужбы или ведомственные, если они не приняты за опорные, используют как промежуточные между опорными для переноса срезочного уровня в их створы по кривым связи уровней.

Для дальнейшей детализации положения срезочных уровней открываются временные уровенные посты, в створы которых срезочные уровни переносятся также по кривым связи.

Временные уровенные посты оборудуют в створах проектируемых гидротехнических сооружений. При промерах глубин на больших по протяженности участках рек посты устанавливают в местах переломов продольного профиля водной поверхности:

- на участках резкого расширения или сужения русла;
- перед и после впадения крупных притоков;
- на лимитирующих перекатах.

Уровенные посты устанавливают речного или свайного типа. Автоматические уровенные посты (лимниграфы) рекомендуется устанавливать при инженерно-гидрографических работах в прибрежной зоне морей, на шельфе, на устьевых участках рек, подверженных влиянию приливов и сгонов-нагонов, на реках с резкими колебаниями уровня в течение суток, а также в нижних бьефах водохранилищ на участках влияния суточного регулирования мощности ГЭС.

На всех постах, за исключением автоматических, уровенные наблюдения производятся ежедневно в 8 и 20 часов по местному времени, а в период интенсивного изменения уровня (более 20 см в сутки) - 4 раза в сутки - в 8, 14, 20 и 24 часа.

Во время производства промеров глубин в случае, если изменение уровней за 1 час превышает 10 см, наблюдения на ближайших к участку работ уровенных постах выполняют ежечасно.

5.6.25 Нивелирование по рабочим уровням воды, от которых измеряют глубины, выполняют одиночными нивелирными ходами IV класса, опирающимися на реперы IV или более высокого класса нивелирования.

При составлении плана в горизонталях привязку уровней воды следует выполнять у каждого галса или через несколько галсов (но не реже чем через 1 км), при условии, что падение уровенной поверхности между привязанными галсами было равномерным и не

превышало 10 см. В местах резких изгибов реки и впадения крупных притоков, где возможны значительные поперечные уклоны, превышающие точность промеров, привязку рабочих уровней воды следует производить по обоим берегам.

При составлении плана в изобатах, отметки рабочих уровней воды следует определять во всех точках изломов водной поверхности, положение которых зафиксировано постоянными и временными реперами (ТОС).

На участках нижних бьефов водохранилищ в зоне влияния суточного регулирования мощности ГЭС привязку рабочих уровней воды следует производить у каждого галса.

При производстве промеров глубин со льда рабочие уровни воды следует нивелировать в лунках после того, как вода в них отстоится.

5.6.26 Мгновенные или однодневные связи следует выполнять при уровнях, соответствующих принятому срезочному, при устойчивых горизонтах, близких к срезочному (это не распространяется на производство однодневных связей при промерных работах для изучения сезонной и многолетней деформации русел, когда требуется выполнять промеры в разные фазы режима реки при уровнях, значительно отличающихся по высоте от срезочного).

Мгновенные или однодневные связи уровней следует выполнять:

- на реках шириною до 800 м - по прижимному берегу с переходами от одного берега к другому в местах перевала динамической оси потока;
- на реках шириною свыше 800 м - по обоим берегам реки.

Отметки уровней воды следует определять:

- в створах уровенных постов и реперов;
- на перекатах не менее чем в трех точках (на подходе сверху, на гребне и в подвалье);
- на плесовых участках, не реже чем через 5 км;
- на перевалах динамической оси потока от одного берега к другому;
- у приверхов и ухвостьев островов и крупных осередков;
- в устьях притоков;
- в истоках и устьях рукавов;
- выше и ниже мостов, плотин, полузапруд, водостеснительных и струенаправляющих сооружений.

При разделении русла на несколько рукавов, связь уровней воды должна производиться по основному (судоходному) рукаву. В остальных рукавах уровни должны привязываться только в их истоках и устьях.

Мгновенную связь уровней следует производить на небольших по длине участках реки, а также в условиях переменного подпора и резких суточных колебаний уровня воды.

Участки мгновенной связи должны быть обеспечены не менее чем двумя постоянными реперами и одним уровенным постом.

Однодневную связь уровней следует выполнять на участках рек большой протяженности, когда не представляется возможным произвести мгновенную связь.

Для выполнения однодневной связи весь район работ разбивают на участки протяженностью около 50 км, на которых работы выполняют отдельными отрядами в назначенный день.

При устойчивых уровнях воды связь допускается выполнять в течение 2—3-х дней. По данным уровенных наблюдений все уровни воды следует привести к одному моменту времени.

Привязка уровней воды к реперам и ТОС должна осуществляться непосредственным нивелированием уровней двойными ходами IV класса или технического нивелирования - в зависимости от протяженности шлейфов. Наблюдения на уровневых постах в период однодневной связки должны выполняться ежедневно.

При промерах в прибрежной и в шельфовой зоне морей, а также в морских портах количество и расположение постов должно обеспечить определение положения уровня воды с погрешностью не более половины точности измерения глубин.

На морях без приливов при большом удалении района промерных работ от места нахождения постоянных уровневых постов должны устанавливаться временные водомерные посты.

Погрешность передачи нуля глубин с постоянного поста на временный не должна превышать ± 5 см.

На морях с приливами в районе промерных работ должны действовать одновременно постоянные и временные уровневые посты.

Для обеспечения промеров глубин в порту, гавани или бухте, расположенных на открытом побережье, достаточно иметь один уровневый пост.

Для портов, расположенных в устьях рек, оборудуются не менее двух постов, из которых один должен располагаться в мористой части порта, а второй - непосредственно в устье реки.

На морских каналах большой протяженности уровневые посты располагают по всей длине с интервалами не реже чем через 10 - 15 км.

Наблюдения за колебаниями уровня должны производиться на морях без приливов - через каждые 4 часа.

5.6.27 Обработка материалов промера глубин состоит из двух этапов:

- составление топографического плана подводного рельефа.
- составление продольного профиля (для реки).

Топографический план подводного рельефа, совмещенный с топографическим планом прибрежной части, составляют, как правило, в электронном виде на специализированных компьютерных программах.

Продольный профиль исследуемого участка реки следует составлять на основании топографических планов подводного рельефа и прибрежной части суши и материалов о характерных (максимальных и минимальных) уровнях воды и гидротехнических сооружениях.

За ось профиля судоходных рек должна приниматься линия фарватера, а для несудоходных - динамическая ось потока, совпадающая с линией наибольших глубин.

Предварительно должен составляться продольный профиль реки в табличном виде. Продольный профиль должен содержать графы, освещающие все элементы, необходимые для последующего построения графического профиля.

Положение характерных точек на плане следует переносить на линию фарватера или динамической оси потока по нормали к ним. Продольные профили, в зависимости от их назначения, составляют двух видов: подробные и сокращенные.

5.6.28 Съёмку подводных коммуникаций и сооружений, затонувших судов, донной растительности, грунтов и микрорельефа следует выполнять методами гидролокации, магнитометрами и другими дистанционными методами, включая в отдельных случаях и водолазные обследования. Основными приборами из гидроакустических средств выполнения съёмки подводных объектов являются гидролокаторы бокового обзора.

Гидролокацию следует проводить с записью координат с помощью спутниковой системы позиционирования.

Площадное обследование рельефа дна гидролокатором бокового обзора следует выполнять параллельными галсами, направление которых планируется вдоль изобат.

Целью работ по поиску объектов является обнаружение и идентификация этих объектов.

Поиск объектов в толще воды и на дне следует производить методом площадной гидролокационной съемки, выполняемой гидролокаторами бокового обзора, двухчастотными гидролокаторами бокового обзора, интерферометрическими гидролокаторами бокового обзора или многолучевыми эхолотами, работающими в режиме гидролокатора.

Поиск объектов в толще дна следует осуществлять с помощью низкочастотного гидролокатора и профилографа.

5.6.29 По результатам обследования и съемки подводных объектов составляют топографический план акватории.

Рельеф дна на планах отображают горизонталями и высотными отметками дна в сочетании с условными знаками (бровок и уступов, камней, скал, рифов, мелей, борозд, затопленных долин, каньонов и т.д.). Изображение рельефа следует дополнять подписями горизонталей, а также характеристикой размеров, относительных высот или глубин отдельных форм рельефа.

На планах следует выделять участки с микроформами подводного рельефа - песчаными волнами, грядами, валами, гидробарханами, ямами, полями микрохолмов, ямок, «вздутый» и др., для которых определяются характеристики относительной высоты.

При составлении планов рекомендуется учитывать требования нормативных документов ГКИНП -11-152-83 и ГКИНП -11-157-88.

5.6.30 Гидрографическое траление производят с целью проверки чистоты и габаритов судовых ходов, обнаружения подводных препятствий, представляющих опасность для плавающих судов и подлежащих ограждению и удалению.

Определение планового положения тральных галсов следует производить с использованием спутниковой геодезической аппаратуры или инструментальными прямыми засечками с пунктов съемочного обоснования.

5.6.31 В результате выполнения гидрографического траления для дальнейшей обработки и составления технического отчета исполнитель представляет следующие материалы:

- полевые журналы, ведомости координат пунктов по плановому обоснованию и др.;

- журнал траления;

- данные наблюдений на уровнях постах;

- журнал засечек тральных галсов и привязки мест задевов трала и др.;

- рабочий планшет траления, на котором нанесены все опорные точки, галсы траления с местами определений, места задевов трала;

- ведомость (таблица) задевов трала;

- схема планового обоснования, с указанием с каких пунктов (или на какие пункты) производилось определение мест задевов;

- пояснительная записка с указанием типа трала (эскиза конструкции), состава исполнителей, сроков выполнения работ, способа траления, на какую глубину опускался трал, и до какой предельной глубины протрален участок, к какому положению уровня отнесены результаты траления, система высот.

5.6.32 В состав изысканий судоходных трасс на проектируемых водохранилищах

входят:

- вынос и закрепление на местности оси и границ судового хода, а также границ лесоочистки;
- разбивка и нивелировка пикетажа по оси трасс, с последующим составлением продольного профиля;
- топографическая съемка трассы.

Границы судового хода следует выносить в натуру на участках с отметками выше проектного дна, где требуется производство земляных работ.

Границы лесоочистки следует выносить в натуру на участках трассы с лесной и кустарниковой растительностью. Если судовой ход, проходящий в современных условиях по руслу реки, своими кромками проходит по суше с отметками выше проектного дна или залесенной территории (подлежащей расчистке), то эти части судового хода подлежат выносу и закреплению на местности.

5.6.33 Изыскания на площадках для створных знаков производят в следующем составе:

- вынос и закрепление оси створа (если это оговорено техническим заданием, выносу и закреплению подлежат также передний и задний знаки створа);
- разбивка и нивелирование пикетажа от НПУ (нормальный подпорный уровень) до переднего знака и далее по створу за пределы заднего знака;
- топографическая съемка площадки.

5.6.34 Технический отчет по выполненным гидрографическим работам должен составляться в соответствии с требованиями п.п. 5.1.20.

Дополнительно по изысканиям трасс судовых ходов следует представить:

- инженерно-топографический план (в цифровом и графическом видах) трассы и ее вариантов, план съемки участков индивидуального проектирования;
- продольный профиль трассы с вариантами;
- планы подходов к конечным пунктам трассы;
- абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;
- ведомости углов поворота, прямых и кривых (прямых и углов).
- акт сдачи вынесенных трасс и створных площадок

5.7 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами

5.7.1 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений

5.7.1.1 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений (далее также - объекты строительства) должны проводиться как за деформациями строящихся, так и находящихся в эксплуатации зданий и сооружений, а также в тех случаях, когда объекты строительства расположены на территории с опасными природными и техноприродными процессами, которые могут влиять на безопасность строительства и эксплуатации объектов.

5.7.1.2 Наблюдения за перемещениями и деформациями объектов строительства должны проводиться в целях:

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

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

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

- уточнения расчетных данных физико-механических характеристик грунтов;

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

5.7.1.3 Геодезические наблюдения за перемещениями и деформациями зданий и сооружений следует проводить в течение всего периода строительства, а также в период их эксплуатации до достижения условной стабилизации деформаций, устанавливаемой проектной или эксплуатирующей организацией.

Наблюдения за деформациями и перемещениями зданий и сооружений, находящихся в эксплуатации, следует проводить при мониторинге их технического состояния в случае появления трещин, раскрытия швов, а также резкого изменения условий работы зданий и сооружений.

5.7.1.4 Геодезические наблюдения за деформациями (осадками, сдвигами, кренами, прогибами и т.п.) оснований и фундаментов зданий и сооружений в период их строительства и эксплуатации, а также за деформациями конструкций зданий и сооружений в процессе мониторинга их технического состояния, должны выполняться в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, регламентирующих градостроительную деятельность.

5.7.1.5 Наблюдения за деформациями объектов строительства включают:

- разработку программы наблюдений;

- выбор места расположения и установку пунктов (реперов) геодезической основы;

- установку деформационных марок;

- инструментальные измерения величин смещений деформационных марок;

- обработку и оценку точности результатов измерений;

- составление промежуточных (по циклам наблюдений) и окончательного технического отчета.

5.7.1.6 Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений должны выполняться в соответствии с техническим заданием, в котором должны быть приведены: значения расчетных осадок, план фундаментов зданий, схема установки деформационных (осадочных) марок и опорных реперов, график строительных работ.

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

Методика геодезических измерений должна корректироваться по материалам первых циклов наблюдений.

5.7.1.7 Результаты геодезических наблюдений должны обеспечивать сравнение измеренных и расчетных (прогнозируемых) деформаций, выявление причин деформаций, принятие, в случае необходимости, мер по устранению нежелательных процессов и усилению несущих конструкций зданий и сооружений.

5.7.1.8 По результатам геодезических измерений исполнитель представляет:

- ведомость контроля стабильности реперов высотной основы;

- сводную ведомость осадок и перемещений, направлений (углов), величин крена и

перемещений деформационных марок;

- оценку точности проведенных измерений;
- графики осадок;
- план зданий и сооружений с линиями равных осадок;
- геологический разрез основания фундамента;
- заключительный технический отчет по объекту.

5.7.1.9 Заключительный технический отчет о геодезических наблюдениях за деформациями и осадками зданий и сооружений должен включать:

- краткое описание цели измерения деформаций на данном объекте;
- характеристики геологического строения основания фундамента и физико-механических свойств грунтов;
- конструктивные особенности здания (сооружения) и его фундамента;
- схемы расположения, размеры и описание конструкций установленных реперов, опорных и ориентирных знаков, деформационных марок, устройств для измерения величин развития трещин;
- методику геодезических измерений;
- перечень возможных факторов, способствующих возникновению деформаций;
- выводы о результатах геодезических наблюдений.

5.7.2 Геодезические наблюдения за опасными природными процессами

5.7.2.1 В районах развития опасных природных и техноприродных процессов должны проводиться изыскательские работы и исследования, задачами которых являются:

- для участков нового строительства - оценка на основе материалов инженерных изысканий возможности строительства проектируемого объекта, разработка дополнительных защитных мероприятий, обеспечивающих безопасность строительства и эксплуатации возводимых сооружений и охрану окружающей среды;
- для построенных объектов - оценка на основе материалов инженерных изысканий состояния территории, геодезическое обеспечение составления прогноза изменений окружающей среды в процессе локального мониторинга на участках исследований этих процессов, обоснование разработки мероприятий по инженерной защите объекта от опасных природных и техноприродных процессов.

5.7.2.2 Инженерно-геодезические изыскания в районах развития опасных природных и техноприродных процессов включают:

- сбор и анализ топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных инженерных изысканий (исследований) прошлых лет;
- рекогносцировочное обследование территории (площадки, участка), выявление признаков проявления и развития опасных природных и техноприродных процессов, нанесение их элементов на существующие или вновь создаваемые топографические карты и инженерно-топографические планы;
- разработку программы (технического проекта) выполнения инженерно-геодезических изысканий (схем геодезических сетей, конструкций знаков и центров), методики измерений и обработки получаемых результатов и т.п.;
- закладку геодезических опорных и деформационных знаков (центров) и другой контрольно-измерительной аппаратуры (КИА);
- метрологический контроль применяемых приборов и измерительных средств;
- производство геодезических измерений;

- камеральную обработку результатов геодезических измерений (предварительная обработка, уравнивание, оценка точности), оценку происходящих процессов (обеспечение прогнозирования, сравнение измеренных деформаций и ожидаемых изменений);

- составление технического отчета о выполненных инженерно-геодезических изысканиях (сводный или периодические отчеты по циклам наблюдений, пояснительные записки о результатах измерений за определенные промежутки времени).

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

Оценку характера (интенсивности) и закономерности развития исследуемых процессов следует выполнять по результатам периодических измерений, позволяющих определять изменение координат и высот деформационных пунктов (горизонтальные и вертикальные перемещения).

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

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

5.7.2.5 Результаты наблюдений за развитием опасных природных и техноприродных процессов, выполняемых геодезическими и другими методами, должны заноситься в установленном порядке в базы данных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД).

5.7.2.6 По результатам периодических геодезических измерений в районах развития опасных природных и техноприродных процессов в соответствии с техническим заданием должны представляться:

- промежуточные технические отчеты, содержащие сведения о результатах геодезических измерений одного или нескольких циклов (как правило, один раз в квартал);

- годовой технический отчет;

- сводный технический отчет (итоговый или о работах за длительный период).

При непродолжительном периоде геодезических измерений на объекте может составляться сводный технический отчет без составления промежуточных отчетов.

5.7.2.7 В состав промежуточного технического отчета должны входить: схемы размещения опорных и деформационных знаков, результаты измерений (вертикальные и горизонтальные смещения, наклоны и т.п.) за отчетный период относительно начального цикла и между смежными циклами, пояснительная записка о точности полученных результатов и особенностях геодезических измерений.

5.7.2.8 Технический отчет о геодезических наблюдениях за опасными природными процессами должен составляться в соответствии с п.п. 5.1.26 настоящего Свода Правил.

Годовой и (или) сводный технический отчет включает:

- краткую характеристику объекта строительства;

- задачи геодезических измерений;

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

- схемы геодезических сетей (плановой, высотной) с указанием размещения и конструкций геодезических знаков (опорных и деформационных) и другой контрольно-измерительной аппаратуры (КИА);
- сведения о применяемых приборах и оборудовании и их метрологическом обеспечении;
- методики измерений и оценку точности по результатам измерений;
- порядок обработки и уравнивания результатов измерений и оценку точности уравненных геодезических сетей;
- контроль устойчивости опорных пунктов геодезической сети и выбор исходных геодезических пунктов при уравнивании;
- конечные результаты измерений (горизонтальные и вертикальные смещения и т.п.) и другие данные о геодезических измерениях на объекте с оценкой точности в виде таблиц, графиков и профилей;
- заключения о качестве конечных результатов геодезических измерений, сравнение их с расчетными результатами, предложения по совершенствованию методов и технологии дальнейшего проведения инженерных изысканий на объекте строительства.

5.8 Инженерно-геодезические изыскания в период строительства и реконструкции объектов капитального строительства

5.8.1 Инженерно-геодезические изыскания в период строительства новых и реконструкции существующих объектов капитального строительства (далее также – геодезические работы в строительстве) должны обеспечивать соответствие геометрических параметров при размещении и возведении объектов капитального строительства проектной документации, требованиям настоящего свода правил, других нормативно-технических документов в области строительства.

Для специальных видов строительства (гидротехнического, энергетического, транспортного и др.) необходимо соблюдать требования к производству геодезических работ, приведенные в соответствующих нормативно-технических документах.

5.8.2 Инженерно-геодезические изыскания в период строительства и реконструкции объектов капитального строительства включают:

- создание геодезической разбивочной сети (основы) для строительства, а также для монтажа технологического оборудования;
- создание внутренней разбивочной сети здания (сооружения) на исходном и монтажном горизонтах и разбивочной сети для монтажа строительных конструкций и технологического оборудования, производство детальных разбивочных работ;
- геодезический контроль точности геометрических параметров зданий (сооружений), и исполнительные геодезические съемки;
- геодезические измерения деформаций оснований зданий (сооружений).

5.8.3 Геодезическую разбивочную основу для строительства следует создавать в виде специальных геодезических сетей, пункты которых определяют на местности проектное положение зданий (сооружений) и обеспечивают выполнение геодезических работ в процессе строительства и реконструкции объектов капитального строительства.

5.8.4 Работы по созданию геодезической разбивочной основы для строительства следует выполнять по проекту, составленному на основе генерального плана и строительного генплана объекта капитального строительства, с учетом обеспечения сохранности и устойчивости геодезических пунктов и их использования в процессе строительства и реконструкции данного объекта.

Проект геодезической разбивочной основы должен содержать:

- геодезический разбивочный чертеж;
- каталоги координат и высот исходных пунктов;
- каталоги проектных координат и высот; чертежи геодезических знаков;
- пояснительную записку с обоснованием точности построения геодезической разбивочной основы.

5.8.5 Работы по созданию геодезической разбивочной основы для строительства включают:

- построение разбивочной сети строительной площадки и вынос в натуру основных или главных разбивочных осей зданий и сооружений, магистральных и внеплощадочных линейных сооружений;
- построение внешних разбивочных сетей зданий, сооружений.

5.8.6 Плановая геодезическая разбивочная основа создается в виде:

- красных или других линий регулирования застройки, основных или главных осей, определяющих габариты зданий и сооружений;
- строительной сетки, основных или главных осей зданий и сооружений;
- геодезических линейно-угловых сетей и построений (триангуляции, трилатерации, полигонометрических или теодолитных ходов, угловых и линейных засечек) и др.

5.8.7 Высотную геодезическую разбивочную основу следует создавать в виде нивелирных ходов и полигонов, опирающихся не менее чем на два исходных пункта государственной или местной нивелирной сети.

5.8.8. Геодезическую разбивочную основу следует создавать, как правило, в строительной системе координат и высот, с привязкой к местной системе координат, принятой для населенного пункта.

Координаты пунктов геодезической основы должны вычисляться в двух системах координат - строительной и местной. Инженерно-топографические планы исполнительной геодезической съемки составляются в местной системе координат с нанесением строительной сетки.

5.8.9 По результатам выполнения геодезических работ по созданию разбивочной основы в период строительства и реконструкции зданий и сооружений должны быть представлены:

- разбивочный чертеж с привязкой к знакам геодезической основы разбивочных осей зданий и сооружений;
- каталоги координат и высот пунктов геодезической основы;
- чертежи геодезических знаков;
- технический отчет.

5.8.10 Геодезические разбивочные работы в процессе строительства должны обеспечивать вынос в натуру от пунктов геодезической разбивочной основы осей и отметок, определяющих в плане и по высоте проектное положение конструктивных элементов, частей зданий, сооружений и осей инженерных коммуникаций.

5.8.11 Для выполнения детальной разбивки зданий и сооружений на исходном и монтажном горизонтах надлежит создавать внутреннюю разбивочную сеть.

Пункты внутренней разбивочной сети на исходном горизонте должны быть привязаны непосредственно к пунктам геодезической разбивочной основы, а пункты внутренней разбивочной сети на монтажном горизонте к пунктам внутренней сети на исходном горизонте.

5.8.12 В процессе строительства следует проводить геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений.

Геодезический контроль точности включает определение фактического положения в плане и по высоте элементов конструкций и частей зданий и сооружений в процессе их монтажа и временного закрепления.

Перечень элементов конструкций и частей зданий и сооружений, подлежащих геодезическому контролю, методы и порядок проведения контроля следует устанавливать в проекте производства работ (ППР) или в проекте производства геодезических работ (ППГР).

5.8.13 Исполнительную геодезическую съемку элементов конструкций и частей зданий и сооружений выполняют после их окончательной установки и закрепления по проекту.

Перечень элементов конструкций и частей зданий и сооружений, подлежащих исполнительной съемке, устанавливает лицо, осуществляющее подготовку проектной документации.

Обязательной исполнительной съемке подлежат все надземные и подземные коммуникации.

Исполнительные съемки подземных коммуникаций надлежит выполнять в открытых траншеях и котлованах до их засыпки.

5.8.14 Плановое и высотное положение элементов конструкций и частей зданий и сооружений при геодезическом контроле и исполнительных съемках определяют от знаков внутренней разбивочной сети здания и сооружения или ориентиров, которые использовались при разбивочных работах, а инженерных коммуникаций - от знаков геодезической разбивочной основы или твердых точек капитальных зданий и сооружений.

Погрешность измерений при выполнении геодезического контроля и исполнительных съемок должна быть не более 0,2 величины отклонений, допускаемых проектной документацией, сводами строительными правил и национальными стандартами.

5.8.15 В период реконструкции и эксплуатации зданий и сооружений выполняют:

- инструментальный геодезический мониторинг с использованием геодезических методов измерений и автоматизированных систем наблюдений;
- съемку фасадов зданий и сооружений;
- наблюдения за деформациями зданий и сооружений.

5.8.16 Съемку фасадов зданий и сооружений следует выполнять:

- координатным методом (полярный способ) с применением электронных тахеометров;
- методом наземного лазерного сканирования;
- фотограмметрическим методом.

5.8.17 Производство съемок подкрановых путей включает в себя работы по определению:

- расстояния между осями рельсов;
- прямолинейности рельсов;

разности отметок между головками двух рельсов и разности отметок головок одного рельса.

5.8.18 По материалам исполнительной геодезической съемки составляют исполнительную геодезическую документацию, включающую:

- исполнительные схемы по элементам конструкций и частей зданий и сооружений;
- исполнительные чертежи по подземным коммуникациям;
- исполнительные чертежи по надземным коммуникациям;

- исполнительные чертежи генерального плана.

5.8.19 В состав исполнительной геодезической документации при строительстве линейных сооружений входят:

- акт на закрепление трассы (площадки);
- исполнительные чертежи;
- продольные профили по оси трассы;
- каталоги координат углов поворота и створных точек;
- ситуационный план (по требованию заказчика);
- полевые геодезические материалы исполнительной съемки.

5.8.20 В период демонтажа зданий и сооружений выполняют топографическую съемку территории в масштабах 1:1000-1:500 и обмеры зданий и сооружений с составлением обмерных чертежей в объемах, необходимых для составления технического заключения по сносу строения.

Требования к детальности и точности съемки и представляемой отчетной технической документации должны предусматриваться в техническом задании заказчика.

5.8.21 Технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям при строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов капитального строительства должен включать следующие разделы:

Введение.

Топографо-геодезическая изученность района работ.

Геодезическая строительная сетка.

Внешняя разбивочная сеть здания (сооружения).

Вынос в натуру сетей инженерных коммуникаций

Наблюдения за деформацией оснований фундаментов сооружений.

Исполнительная геодезическая съемка.

Контрольная геодезическая съемка.

Стационарные геодезические исследования и наблюдения.

Заключение.

Графические и табличные приложения.

5.9 Инженерно-геодезические изыскания для подготовки документов территориального планирования, градостроительного зонирования, документации по планировке территории

5.9.1 Инженерно-геодезические изыскания, совместно с другими видами инженерных изысканий, выполняемые для территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территорий в соответствии с техническим заданием должны обеспечивать, как правило, на основе имеющихся топографических карт и планов (в цифровом и графическом видах) и других материалов разработку:

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

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

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

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

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

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

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

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

5.9.2 При инженерно-геодезических изысканиях для обеспечения территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории должны также использоваться материалы космической съемки и аэрофотосъемки, а также другие топографо-геодезические материалы и данные (в цифровом и графическом видах).

Для решения градостроительных задач и автоматизированного проектирования на основе материалов и данных инженерно-геодезических изысканий прошлых лет и других источников информации должны формироваться инженерная цифровая модель местности (ИЦММ) и цифровые топографические карты и инженерно-топографические планы.

На основе актуализированных топографических карт и инженерно-топографических планов в результате выполненных инженерно-геодезических изысканий должны формироваться информационные системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) и информационные системы территориального планирования (ИСТП).

5.9.3 В состав картографических и геодезических работ по подготовке результатов инженерно-геодезических изысканий, необходимых для создания информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) и информационных систем территориального планирования (ИСТП) входят:

- подготовка обновленной растровой картографической основы в масштабе 1:2000 по данным материалов космической съемки и аэрофотосъемки, а также других топографо-геодезических материалов и данных (в цифровом и графическом видах) с привязкой в местной системе координат;

- подготовка данных для привязки космических снимков с помощью спутниковых приемников ГЛОНАСС/GPS;

- векторизация растровой картографической основы в масштабе 1:2000;

- создание картографической основы ГИС на основе цифрового векторного плана в масштабе 1:2000;

- подготовка обновленной растровой картографической основы ГИС в масштабе 1:500 на основе цифрового векторного плана в масштабе 1:2000;

- уточнение растровой картографической основы ГИС в масштабе 1:500 по имеющимся картографическим материалам в масштабе 1:500;

- векторизация растровой картографической основы в масштабе 1:500;

- уточнение векторной картографической основы ГИС в масштабе 1:500 на основе данных топографической съемки в масштабе 1:500.

5.9.4 Вводу в геоинформационную систему (ГИС) подлежат:

- актуализированные инженерные цифровые модели местности (ИЦММ), топографические карты и инженерно-топографические планы в цифровом виде в масштабах выполненных инженерно-геодезических изысканий, необходимых для

создания информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) и информационных систем территориального планирования (ИСТП);

- данные дистанционного зондирования земли (ДЗЗ);
- геодезические данные, полученные при исследованиях за динамикой изменения опасных природных процессов;
- данные из каталогов координат и высот геодезических пунктов (координаты и высоты пунктов, классы (разряды), типы центров, время заложения, описание местоположения, исполнитель работ);
- таблицы результатов выполненных геодезических измерений с оценкой точности.

5.9.5 Цифровые топографические карты и инженерно-топографические планы, используемые в ГИС, должны соответствовать следующим основным требованиям:

- быть сформированными на основе классификаторов объектов местности и правил цифрового описания, устанавливаемых нормативными документами государственной системы стандартизации;
- содержать данные, точность местоположения которых соответствует требованиям нормативных документов, предъявляемым к точности топографических карт и планов соответствующих масштабов;
- соответствовать современному состоянию местности;
- быть выполненными в установленной системе координат.

5.9.6 Результаты инженерно-геодезических изысканий для обеспечения территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории в соответствии с требованиями технического задания должны представляться в виде технического отчета, составленного в соответствии п.п. 5.1.20 настоящего свода Правил.

5.10 Инженерно-геодезические изыскания для выбора участка (площадки) размещения объектов капитального строительства и трассы строительства линейных сооружений

5.10.1 Инженерно-геодезические изыскания для выбора участка (площадки) размещения объекта капитального строительства.

5.10.1.1 Инженерно-геодезические изыскания на этапе выбора участка размещения объекта капитального строительства должны проводиться для строительства особо опасных и технически сложных объектов (в том числе использования атомной энергии, гидротехнических сооружений др.). На этом этапе в соответствии с техническим заданием заказчика инженерно-геодезические изыскания проводятся с целью обеспечения картографическими материалами и геодезическими данными комплексного изучения природно-хозяйственных условий района строительства особо опасных и технически сложных объектов для выявления территорий, на которых допускается размещение данных объектов.

Задачами инженерно-геодезических изысканий на этапе выбора участка для строительства особо опасных и технически сложных объектов являются:

- составление актуализированной обзорной карты района строительства с расположением конкурентных участков размещения особо опасных и технически сложных объектов, отображающей природные и техногенные особенности изучаемой территории;
- обеспечение топографическими картами и инженерно-топографическими планами необходимых масштабов других видов инженерных изысканий;

- выполнение необходимых исследований, связанных с предварительной оценкой характера и интенсивности проявления природных и техноприродных процессов (современных вертикальных и горизонтальных движений земной коры (СДЗК) и др.).

5.10.1.2 Комплекс работ и исследований, входящих в состав инженерно-геодезических изысканий на этапе выбора участка для строительства особо опасных и технически сложных объектов, включает:

- сбор, анализ и компьютерная обработка (оцифровка) топографо-геодезических, картографических, аэросъемочных и других фондовых материалов и, при необходимости, данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);

- обновление, при необходимости, топографических карт и инженерно-топографических планов района строительства и конкурентных территорий строительства в требуемых масштабах;

- рекогносцировочные работы по проектированию специальной геодезической сети для строительства особо опасных и технически сложных объектов.

5.10.1.3 Технический отчет о выполненных инженерно-геодезических изысканиях для строительства особо опасных и технически сложных объектов должен составляться в соответствии с требованиями п.п. 5.1.23 настоящего свода Правил с учетом сложности проектируемого объекта и требований технического задания.

5.10.1.4 Материалы инженерно-геодезических изысканий на этапе выбора площадки для строительства объектов капитального строительства должны обеспечить картографическими материалами (в цифровом и графическом видах) и геодезическими данными изучение природно-техногенных условий конкурентных площадок, разработку предварительных проектных решений по составлению схемы компоновки генерального плана площадки строительства и внеплощадочных коммуникаций, схем инженерной защиты и других материалов по конкурентным площадкам и обоснование выбора оптимального варианта площадки размещения объекта капитального строительства.

5.10.1.5 Инженерно-геодезические изыскания на площадке строительства совместно с другими видами инженерных изысканий должны обеспечивать исходными данными разработку градостроительного плана земельного участка и следующих документов в составе проекта организации строительства объекта капитального строительства:

- проекта инженерной подготовки площадки строительства с указанием существующих и подлежащих сносу зданий и сооружений;

- генерального плана площадки строительства и проекта основных зданий и сооружений;

- проекта внеплощадочных сооружений и инженерных коммуникаций;

- проекта вертикальной планировки площадки;

- проекта гидротехнических сооружений;

- проекта инженерной защиты сооружений на площадке и внеплощадочных сооружений от опасных природных и природно-техногенных процессов.

5.10.1.6 Задачами инженерно-геодезических изысканий на этапе выбора площадки для строительства объектов капитального строительства являются:

- создание опорной геодезической сети, съемочных геодезических сетей;

- топографическая съемка (наземная съемка, воздушное или наземное лазерное сканирование, цифровая аэрофотосъемка), формирование инженерной цифровой модели местности и создание инженерно-топографических планов в масштабах от 1:5000 - 1:500;

- топографо-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

Для строительства особо опасных и технически сложных объектов в соответствии с техническим заданием заказчика дополнительно выполняются:

- уточнение деформационных характеристик СДЗК по всем собранным материалам и их использование для принятия обоснованных технических решений по размещению зданий и сооружений на выбранной площадке;
- повторные контрольные геодезические измерения на пунктах существующих геодезических сетей с учетом конкретных структурно-геологических и сейсмических условий площадки строительства и прилегающей территории для проектирования геодинамического полигона;
- уточнение системы наблюдательных геодезических сетей с учетом геодезических работ по созданию разбивочной основы и сети пунктов наблюдений за осадками и деформациями сооружений;
- составление окончательного проекта геодинамического полигона и его создание в соответствии с проектом.

5.10.1.7 Технический отчет о выполненных инженерно-геодезических изысканий для выбора площадки для строительства объектов капитального строительства должен составляться в соответствии с п.п. 5.1.23 настоящего свода Правил с учетом сложности проектируемого объекта и требований технического задания.

5.10.2 Инженерно-геодезические изыскания для выбора трассы строительства линейных сооружений

5.10.2.1 При производстве инженерно-геодезических изысканий для выбора вариантов трассы строительства линейных сооружений должен быть выполнен комплекс работ, обеспечивающий получение топографо-геодезических материалов и данных, для выбора направления и трассы, разработки основных проектных решений и технико-экономических показателей, в том числе определения расчетной стоимости строительства проектируемого линейного сооружения, а также производства других видов инженерных изысканий.

5.10.2.2 Для выбора возможных направлений проектируемых линейных сооружений и определения границ района инженерных изысканий необходимо выполнить:

- сбор, анализ и компьютерную обработку (оцифровку) существующих архивных фондовых картографических материалов (топографических карт и инженерно-топографических планов в цифровом и графическом видах в масштабах 1:100000-1:50000), в том числе аэро- и космоснимков, землеустроительных, лесоустроительных планов, материалов инженерных изысканий прошлых лет, данных по государственным (опорным) сетям;
- получение необходимых технических условий на пересечения и параллельное следование ж/д, а/д, ЛЭП, других линейных сооружений и выполнение в установленном порядке согласований с соответствующими органами государственной власти и органами местного самоуправления, эксплуатирующими организациями и землепользователями.

5.10.2.3 В результате обработки архивных фондовых картографических материалов должна создаваться электронная растровая подложка обеспечивающая векторизацию данных материалов, создание цифровой модели местности, а также составление топографических карт, инженерно-топографических планов и другой графической документации.

5.10.2.4 В процессе рекогносцировки конкурентоспособных вариантов направлений трасс проектируемых сооружений должно быть проверено соответствие

топографических материалов, использованных для камерального трассирования, современному состоянию ситуации и рельефа, уточнены положение и границы участков, на которых требуется проведение топографо-геодезических работ и рекогносцировочных обследований.

5.10.2.5 Камеральное трассирование следует выполнять в соответствии с требованиями разд. 5.5. настоящего Свода Правил.

Камеральное трассирование для выбора направления проектируемой трассы должно выполняться по цифровой модели полосы местности с использованием имеющихся топографических карт в масштабах 1:25000-1:10000 и в более мелких масштабах в цифровом виде, а также материалов воздушного и наземного лазерного сканирования местности и цифровой аэро- и космодотосъемки.

На сложных и эталонных участках для составления цифровой модели местности должна быть выполнена топографическая съемка полосы местности в масштабах 1:5000 - 1:2000.

При камеральном трассировании на сложных и эталонных участках в пересеченной местности, в горных и предгорных районах допускается выполнение съемки в масштабах 1:2000 - 1:1000.

5.10.2.6 В полевых условиях при изысканиях новых трасс линейных сооружений следует выполнять:

- рекогносцировочное обследование конкурентоспособных вариантов трассы и мест расположения сооружений и, при необходимости, визуальных (аэровизуальных) осмотров с целью определения полноты содержания и достоверности имеющихся картографических материалов;

- цифровую аэрофотосъемку и (или) воздушное и наземное лазерное сканирование полосы местности для создания инженерной цифровой модели местности (ИЦММ);

- создание планово-высотного съемочного обоснования и проведение топографической съемки эталонных и сложных участков в масштабах 1:5000 - 1:2000 в случаях, когда цифровую аэрофотосъемку и воздушное лазерное сканирование выполнить не представляется возможным;

- геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

5.10.2.7 Ширину полосы съемки вдоль трассы следует устанавливать в техническом задании в зависимости от вида сооружения, полосы отвода и природных условий местности. При этом ширина полосы топографической съемки трассы, как правило, не должна быть более 300 м.

Допускается увеличение полосы съемки на участках с опасными природными и техноприродными процессами.

5.10.2.8 В результате выполненных инженерно-геодезических изысканий должен составляться технический отчет в соответствии с требованиями технического задания и п. 5.1.23 настоящего Свода Правил.

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

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

5.11.1.1 Инженерно-геодезические изыскания для разработки проектной

документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства совместно с другими видами инженерных изысканий должны обеспечивать исходными данными разработку градостроительного плана земельного участка, проектной документации на объект капитального строительства и следующих документов в составе проекта организации строительства объекта капитального строительства:

- проекта инженерной подготовки строительной площадки с указанием существующих и подлежащих сносу зданий и сооружений;
- генерального плана объекта;
- проекта основных зданий и сооружений в целях реализации в процессе строительства архитектурных, технических и технологических решений, содержащихся в проектной документации на объект капитального строительства;
- проекта внеплощадочных сооружений и инженерных коммуникаций;
- проекта вертикальной планировки площадки;
- проекта инженерной защиты сооружений на площадке и внеплощадочных сооружений от опасных природных и природно-техногенных процессов.

5.11.1.2 В состав инженерно-геодезических изысканий для подготовки проектной документации на площадке строительства, реконструкции объектов капитального строительства, согласно техническому заданию и в зависимости от решаемых задач, входят:

- сбор, анализ и компьютерная обработка (оцифровка) существующих архивных фондовых картографических материалов (топографических карт и инженерно-топографических планов в цифровом и графическом видах в масштабах 1:2000-1:200), в том числе аэро- и космоснимков, землеустроительных, лесоустроительных планов, материалов инженерных изысканий прошлых лет, данных по государственным (опорным) сетям;
- развитие и (или) обновление опорной геодезической сети и геодезической сети сгущения;
- топографическая съёмка в масштабах 1:1000–1:200;
- создание инженерной цифровой модели местности (ИЦММ), создание (обновление) инженерно-топографических планов в масштабах 1:2000-1:200;
- инженерно-гидрографические работы;
- топографо-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

Для подготовки проектной документации на площадке строительства, реконструкции особо опасных и технически сложных объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием дополнительно выполняют:

- уточнение деформационных характеристик СДЗК по всем собранным материалам и их использование для принятия обоснованных технических решений по размещению зданий и сооружений на выбранной площадке;
- обновление существующих геодезических сетей с учетом конкретных структурно-геологических и сейсмических условий на площадке и прилегающей территории для проектирования геодинамического полигона;
- обновление системы наблюдательных сетей с учетом геодезических работ по созданию разбивочной основы и сети пунктов наблюдений за осадками и деформациями зданий и сооружений;

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

- определение координат углов капитальных зданий (сооружений), центров

стрелочных переводов, основных элементов путевого развития и вершин углов железнодорожных путей, колодцев (камер), опор инженерных коммуникаций и других точек;

- детальное обследование и детальная съемка инженерных коммуникаций (сооружений), подлежащих реконструкции, а также опор и колодцев (камер) в местах подключения проектируемых коммуникаций, составление их технологических схем;
- топографическая съемка в масштабах 1:1000–1:200;
- создание инженерной цифровой модели местности (ИЦММ), создание (обновление) инженерно-топографических планов в масштабах 1:2000-1:200;
- наружные обмеры зданий (сооружений) и технологических установок;
- геодезические наблюдения за деформациями зданий и сооружений;
- геодезическое обеспечение инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических стационарных наблюдений и исследований.

5.11.1.4 Для реконструкции объектов капитального строительства в соответствии с техническим заданием по данным наружных обмеров зданий (сооружений) составляют обмерные чертежи в цифровом и графическом видах в масштабах 1:500-1:50. Расхождения длин стен зданий, полученных из обмеров и вычисленных по координатам, не должны превышать 10 см при длинах стен менее 100 м и 1/1000 при длинах стен свыше 100 м. При этом расстояния и координаты точек на обмерных чертежах, должны быть увязаны между собой.

По результатам детального обследования подземных и надземных сооружений следует составлять эскизы колодцев (камер) в масштабах 1:50-1:20 и эскизы типовых опор в масштабах 1:200-1:20 (в зависимости от их высоты) или представлять фотографии обследованных опор с их размерами.

5.11.1.5 Состав и содержание технического отчета о выполненных инженерно-геодезических изысканиях для подготовки проектной документации, строительства объектов капитального строительства должны соответствовать требованиям технического задания и п.п. 5.1.23 и 5.1.24 настоящего Свода Правил.

Дополнительно для целей реконструкции объектов капитального строительства в отчетных материалах должны быть представлены:

1. Обмерные чертежи зданий и сооружений.
2. Эскизы колодцев (камер) в масштабах 1:50-1:20 и эскизы типовых опор в масштабах 1:200-1:20 подземных и надземных сооружений.

5.11.2 Инженерно-геодезические изыскания для подготовки проектной документации для строительства и реконструкции линейных сооружений

5.11.2.1 При производстве инженерно-геодезических изысканий для разработки проектной документации для строительства, реконструкции линейных сооружений должен быть выполнен комплекс топографо-геодезических работ, обеспечивающий получение топографо-геодезических материалов и данных (в цифровом и графическом видах), необходимых для доработки и детализации проектных решений, принятых при выборе варианта прохождения трасс, уточнения основных технико-экономических показателей строительства проектируемых линейных сооружений, а также для выполнения других видов инженерных изысканий.

5.11.2.2 Инженерно-геодезические изыскания для строительства новых трасс линейных сооружений должны выполняться по направлениям прохождения трасс, установленным на этапе инженерно-геодезических изысканий, выполненных для

выбора трассы строительства линейных сооружений.

В состав инженерно-геодезических изысканий новых трасс входят:

- сбор и анализ дополнительных топографо-геодезических, аэрофотосъемочных материалов (в цифровом и графическом видах), а также материалов и данных изысканий прошлых лет по направлениям трасс;
 - камеральное трассирование вариантов прохождения трассы по инженерной цифровой модели полосы местности, созданной на основе инженерно-топографических планов в масштабах 1:5000-1:1000 и полевое обследование (рекогносцировка) намеченных вариантов;
 - топографическая съемка (цифровая аэрофотосъемка или воздушное и наземное лазерное сканирование местности) вдоль намеченных вариантов трасс в масштабах 1:2000-1:1000, а также участков пересечений и переходов (переходы через естественные и искусственные препятствия, пересечения коммуникаций, площадки и др.) в масштабе 1:500;
 - создание инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) вариантов прохождения трассы, составление и размножение инженерно-топографических планов (в цифровом и графическом видах);
 - полевое трассирование (вынос трассы в натуру) с использованием электронных тахеометров, комбинированного метода на основе глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS и др.;
 - топографо-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.
- 5.11.2.3 При полевом обследовании (рекогносцировке) необходимо:
- уточнять намеченное положение трассы;
 - осуществлять сбор сведений о пересекаемых коммуникациях.

В случае несоответствия имеющихся инженерно-топографических планов современному состоянию ситуации и рельефа местности следует производить их обновление для создания современной инженерной цифровой модели местности. Обновление планов должно осуществляться в полосе топографической съемки намеченных вариантов трасс.

5.11.2.4 Трассирование следует выполнять в соответствии с требованиями раздела 5.5. настоящего свода правил.

5.11.2.5 Ширина полосы топографической съемки вдоль трассы устанавливается в техническом задании в зависимости от вида сооружения и конкретных условий.

5.11.2.6 При инженерно-геодезических изысканиях новых трасс магистральных трубопроводов (прокладываемых в несложных природных условиях), электрических кабелей 6-20 кВ, кабелей связи, ЛЭП может выполняться только горизонтальная съемка ситуации.

Под карьеры грунтовых строительных материалов выполняется топографическая съемка площадок их разработки.

5.11.2.7 При инженерно-геодезических изысканиях для реконструкции существующих линейных сооружений в соответствии с техническим заданием выполняют:

- сбор и анализ имеющихся топографо-геодезических, аэрофотосъемочных и картографических материалов, включая материалы и данные изысканий прошлых лет;
- горизонтальную съемку плана сооружений, съемку продольных и поперечных профилей;
- координирование основных элементов сооружений;
- определение габаритов приближения строений;

- топографическую съемку (цифровую аэрофотосъемку или воздушное и наземное лазерное сканирование местности) площадок (жилые поселки, карьеры и др.) в масштабах 1:2000-1:1000, а также участков пересечений и переходов (переходы через естественные и искусственные препятствия, пересечения коммуникаций, площадки и др.) в масштабе 1:500;

- создание инженерной цифровой модели местности (ИЦММ) прохождения трассы, составление и размножение инженерно-топографических планов (в цифровом и графическом видах);

- полевое трассирование (вынос трассы в натуру) с использованием электронных тахеометров, комбинированного метода на основе глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS и др.;

- топографо-геодезическое обеспечение других видов инженерных изысканий.

5.11.2.8 Ширина полосы съемки вдоль трассы линейного сооружения должна составлять до 100 м на незастроенных территориях, а для застроенных территорий должна ограничиваться шириной проезда (улицы).

Для существующих железных дорог ширина полосы съемки ограничивается, как правило, полосой отвода железной дороги.

На участках пересечений и сближений трасс с существующими коммуникациями и другими сооружениями ширину полосы съемки следует принимать с учетом обеспечения требований проектирования по их переустройству и переносу.

5.11.2.9 В результате инженерно-геодезических изысканий для подготовки проектной документации, строительства линейных сооружений в соответствии с техническим заданием должен представляться технический отчет, составленный в соответствии с п.п. 5.1.23 и 5.1.24 настоящего свода Правил.

Дополнительно для целей реконструкции линейных сооружений в отчетных материалах должны быть представлены:

1. Абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации.
2. Ведомость координат и высот закрепительных точек трассы.
3. Схемы закрепленной трассы.

6 Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания

Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение инженерно-геологических условий района (площадки, участка, трассы) проектируемого строительства, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, изменение условий освоенных (застроенных) территорий, составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для проектирования, строительства и эксплуатации объектов и инженерной защиты зданий и сооружений.

Инженерно-геологические изыскания, выполняют для оценки инженерно-геологических условий района изысканий, построения инженерно-геологической модели (ИГМ), с целью принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, выбора типов фундаментов, определения целесообразности инженерной защиты территории, а при необходимости проектирование мероприятий и сооружений инженерной защиты зданий и сооружений.

Совместно с другими основными видами изысканий они могут выполняться для принятия решений относительно территории нового строительства и его предварительного технико-экономического обоснования.

Инженерно-геотехнические изыскания выполняются под отдельные здания и сооружения на площадках с изученными инженерно-геологическими условиями, по результатам ранее выполненных инженерно-геологических изысканий, с целью построения расчетной геотехнической модели взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой.

6.1 Общие технические требования к выполнению видов работ в составе инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий

В состав инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий входят следующие основные виды работ:

- сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет;
- дешифрирование космо - и аэрофотоматериалов;
- рекогносцировочное обследование, маршрутные и аэровизуальные наблюдения;
- инженерно-геологическая съемка;
- проходка горных выработок;
- инженерно-геофизические исследования;
- инженерно-геокриологические исследования;
- сейсмологические и сеймотектонические исследования территории;
- сейсмическое микрорайонирование;
- полевые исследования грунтов;
- гидрогеологические исследования;
- лабораторные исследования грунтов и подземных вод;
- специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений;

- стационарные наблюдения;
- физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой, склоновых и гидрогеологических процессов;
- прогноз изменений инженерно-геологических условий
- обследование грунтов оснований существующих зданий и сооружений;
- геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий, геотехнический мониторинг;
- камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

Необходимость выполнения отдельных видов инженерно-геологических работ, условия их комплексирования (при инженерно-геологической съемке и др.) и заменяемости следует устанавливать в программе инженерных изысканий на основе технического задания заказчика и с учетом этапа инженерных изысканий, сложности инженерно-геологических условий, уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений (геотехнических категорий объекта).

Виды работ, влияющие на безопасность зданий и сооружений и требующие соответствующего допуска, определяет Правительство РФ.

Технические требования к видам работ и правила их выполнения прописаны в соответствующих национальных и межгосударственных стандартах, а при их отсутствии в инструкциях, стандартах организаций и др. документах добровольного применения.

6.1.1 Сбор и обработка материалов изысканий и исследований прошлых лет

Выполняются на всех этапах инженерных изысканий с учетом результатов предыдущего этапа, и предшествуют другим видам работ. Кроме геологической и инженерно-геологической информации собирают сведения, необходимые для решения организационных вопросов изысканий. Использование результатов инженерных изысканий полученных сторонними организациями выполняется в соответствии с действующим законодательством.

Собранный фактический материал необходимо сопровождать сведениями о методиках, с помощью которых он получен, а для использования их для проектной документации сроком давности. Оценивается возможность использования собранных материалов (с учетом срока их давности) для решения соответствующих предпроектных и проектных задач. Если для принятия проектных решений используются материалы более чем трехлетней давности, необходимо выполнить рекогносцировочные обследования и контрольные работы (не менее 10% от объема работ, в результате которых они получены), для подтверждения их пригодности.

На основании собранных материалов формулируется рабочая гипотеза об инженерно-геологических условиях исследуемой территории и устанавливается ее категория сложности, состав, объемы, методика и технология изыскательских работ, и геотехническая категория проектируемого объекта.

6.1.2 Дешифрирование аэро- и космоматериалов

В основном применяется при изучении и оценки инженерно-геологических условий значительных по площади (протяженности) территорий.

Дешифрирование аэро- и космоматериалов и аэровизуальные наблюдения, как правило, предшествует проведению других видов инженерно-геологических работ, и выполняется для:

- уточнения границ геоморфологических элементов;
- уточнения границ распространения генетических типов четвертичных отложений;
- выявления или уточнения тектонических нарушений и зон трещиноватости;
- выявления участков развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов;
- установления последствий техногенных воздействий на рассматриваемую территорию.

При дешифрировании используются различные виды аэро- и космических съемок: фотографическая, сканерная, тепловая (инфракрасная), радиолокационная, многозональная и другие, осуществляемые с искусственных спутников Земли, орбитальных станций, пилотируемых космических кораблей, самолетов и вертолетов.

Дешифрирование аэро- и космоматериалов следует осуществлять при сборе и обработке материалов изысканий и исследований прошлых лет (предварительное дешифрирование), при проведении маршрутных наземных наблюдений в процессе инженерно-геологической съемки или рекогносцировочного обследования (уточнение результатов предварительного дешифрирования) и при камеральной обработке материалов изысканий и составлении технического отчета (окончательное дешифрирование) с использованием результатов других видов работ, входящих в состав инженерно-геологических изысканий.

6.1.3 Рекогносцировочное обследование. Маршрутные и аэровизуальные наблюдения

В задачу рекогносцировочного обследования территории входит:

- осмотр места изыскательских работ, в том числе на предмет их организации;
- визуальная оценка рельефа;
- описание имеющихся обнажений, в том числе карьеров, строительных выработок и др.;
- описание водопроявлений;
- описание геоботанических индикаторов гидрогеологических и экологических условий;
- описание внешних проявлений геодинамических процессов;
- опрос местного населения о проявлении опасных геологических и инженерно-геологических процессов, об имевших место чрезвычайных ситуациях и др.

Маршрутные наблюдения следует осуществлять в процессе рекогносцировочного обследования и инженерно-геологической съемки для выявления и изучения основных особенностей (отдельных факторов) инженерно-геологических условий исследуемой территории.

Маршрутные наблюдения следует выполнять с использованием топографических планов и карт в масштабе не мельче, чем масштаб намечаемой инженерно-геологической съемки, аэро- и космоснимков и других материалов, отображающих результаты сбора и обобщения материалов изысканий прошлых лет (схематические инженерно-геологические и другие карты).

При проведении комплексных изысканий маршрутное обследование территории должно включать как инженерно-геологические, так и инженерно-экологические наблюдения.

Количество маршрутов, состав и объем сопутствующих работ следует устанавливать в зависимости от детальности изысканий, их назначения и сложности инженерно-геологических условий исследуемой территории.

При маршрутных наблюдениях на застроенной (освоенной) территории следует дополнительно выявлять наличие на площадке изысканий существующих зданий и сооружений, коммуникаций, дефекты планировки территории, развитие заболоченности, подтопления, просадок поверхности земли, степень (избыточность, норма или недостаточность) полива газонов и древесных насаждений и другие факторы, обуславливающие изменение геологической среды или являющиеся их следствием.

По результатам маршрутных наблюдений следует намечать места размещения ключевых участков для проведения более детальных исследований, составления опорных геолого-гидрогеологических разрезов, определения характеристик состава, состояния и свойств грунтов, основных литогенетических типов, гидрогеологических параметров водоносных горизонтов и т.п. с выполнением комплекса горнопроходческих работ, геофизических, полевых и лабораторных исследований, а также (при необходимости) стационарных наблюдений. Маршрутные наблюдения должны сопровождаться описанием, фотографированием, отбором образцов и инструментальной привязкой. Аэровизуальные наблюдения выполняются для осмотра больших территорий, в труднодоступных районах, для оценки территории возможного строительства.

6.1.4 Инженерно-геологическая съемка

Инженерно-геологическая съемка применяется как основной метод площадного изучения инженерно-геологических условий, как правило, на ранних этапах инженерных изысканий и может быть выделена в отдельный этап инженерных изысканий.

Инженерно-геологическая съемка, как правило, назначается на мало изученных территориях, для обоснования территориального планирования (принятия решений по территории), принятия объемно-планировочных решений, проектирования линейных объектов и обоснования инженерной защиты и природоохранных мероприятий

Масштаб инженерно-геологической съемки, площадь и глубина исследований, методика и состав работ определяются целевыми задачами инженерных изысканий, природными условиями изучаемой территории и обосновываются программой работ.

В состав работ при инженерно геологической съемке входят сбор и обработка информации изысканий и исследований прошлых лет (п.п. 6.1.1), анализ имеющегося картографического материала и дешифрирование аэро- и космоматериалов (п.п. 6.1.2), рекогносцировочное обследование и маршрутные наблюдения (п.п. 6.1.3), проходка горных выработок, гидрогеологические и лабораторные исследования (п.п. 6.1.5, 6.1.9 и 6.1.10), камеральная обработка (п.п. 6.1.17). Выполнение других видов работ определяется целевыми задачами и инженерно-геологическими условиями исследуемой территории (акватории). При комплексных инженерных изысканиях инженерно-геологическая съемка, как правило, включает гидрогеологические и экологические работы.

В процессе съемки должны решаться следующие задачи: изучение режима подземных вод и изменение их химического состава во времени, выявление опасных инженерно-геологических процессов и оценка их развития, определение исходной сейсмичности и микросейсмрайонирование, геокриологическая съемка и др.

Масштаб инженерно-геологической съемки определяется этапом инженерных изысканий, целевыми задачами, типом проектируемого объекта, размерами

исследуемой территории (акватории). При инженерно-геологической съемке масштабов мельче 1:5 000, целесообразно на характерных («ключевых») участках и в местах предполагаемого размещения объектов выполнять съемку более крупного масштаба.

Кондиция инженерно-геологической съемки (число точек наблюдений на единицу площади, в том числе точек вскрытия разреза, состав и количество показателей состава, состояния и свойств выделенных грунтов, гидрогеологических условий, инженерно-геологических процессов и др.) должна обеспечить достаточность и достоверность картирования для поставленных градостроительных и проектных задач. Количество точек наблюдений определяется масштабом съемки, сложностью инженерно-геологических условий и обнаженностью местности, число горных выработок зависит также от геотехнической категории проектируемого объекта. Рекомендуемое число горных выработок на 1 км² и расстояний между ними, для различных масштабов инженерно-геологической съемки, обеспечивающих ее кондицию, дано в таблице 6.1.

Т а б л и ц а 6.1

Геотехническая категория	Масштаб съемки						
	1:50 000	1:25 000	1:10 000	1:5 000	1:2 000	1:1 000	1:500
1 (простая)	0,9/1100	2,4/650	9/330	25/200	100/100	300/60	500/45
2 (средняя)	1/1000	3/600	11/300	35/170	175/75	575/45	800/35
3 (сложная)	1,6/800	4/500	16/250	50/150	250/65	750/35	1600/25

П р и м е ч а н и е – 1. В числителе количество горных выработок на 1 км², в знаменатели расстояния между ними.

2. 1/3 горных выработок допускается заменять точками статического (динамического) зондирования.

3. В случае выдержанности разреза, вне контуров проектируемых объектов, допускается разряжение сети опробования, при подтверждении однородности разреза геофизическими наблюдениями.

Выбор масштаба инженерно-геологической съемки зависит от размера исследуемой территории, сложности инженерно-геологических условий и характера проектируемых зданий и сооружений. Для проектной документации он обычно составляет 1:5 000 - 1:2 000, а для притрассовой полосы линейных сооружений 1:10 000-1:2000. При проектировании особо ответственных объектов строительства (в том числе уникальных зданий и сооружений) в сложных инженерно-геологических условиях, на площадях менее 0,5 км² допускается выполнение съемки в масштабе 1:1 000-1:500.

Инженерно-геологические съемки масштабов мельче 1:10 000 могут применяться для принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы (подраздел 6.2.1).

Геологическая съемка должна сопровождаться гидрогеологическими и инженерно-геофизическими исследованиями, а в зоне распространения многолетнее мерзлых грунтов инженерно-геокриологическими исследованиями. При проведении инженерно-геологических съемок следует учитывать требования, отражающие отраслевую специфику соответствующих видов строительства.

При инженерных изысканиях на акваториях, при благоприятных сейсмических условиях, инженерно-геофизические исследования могут использоваться для расчленения разреза, с последующей характеристикой выделенных слоев полевыми испытаниями и инженерно-геологическим опробованием по ключевым участкам для выделения ИГЭ.

Соотношение разведочных и технических скважин (см. подраздел 6.1.5) определяется программой работ при условии, что отобранные образцы должны обеспечивать выделение ИГЭ согласно ГОСТ 20522- 96.

Результатом инженерно-геологической съемки является инженерно-геологическая карта или комплект карт, на основании которых выполняется инженерно-геологическое районирование, построение прогнозных карт и др. Материалы инженерно-геологической съемки используются для составления корректировки программы инженерно-геологических изысканий, в целях оптимизации состава и объема инженерно-геологических и инженерно-геотехнических работ.

6.1.5 Проходка и опробование горных выработок

В зависимости от глубины и назначения горные выработки разделяют на закопушки (до 0,6 м.), расчистки (до 1,5 м.), канавы и шурфы (до 3 м.), которые проходят для изучения поверхностной части разреза, изучения склонов, обследования фундаментов и для ряда полевых испытаний, а также, под особенно ответственные могут выполняться шахты и штольни (>100 м.). Наиболее распространенным видом горных выработок являются скважины, которые подразделяются на:

- разведочные, проходимые в основном для установления инженерно-геологического разреза и отбора образцов грунта для описания и (или) лабораторных определений их состава, состояния и физических свойств и получения гидрогеологической информации;
- технические, проходимые, кроме того, для отбора образцов грунтов ненарушенного сложения (монолитов) для лабораторных определений физико-механических свойств грунтов;
- специальные, проходимые в основном для полевых исследований грунтов, гидрогеологических, геофизических исследований и других целей.

Выбор вида горных выработок, способа и разновидности бурения скважин следует производить исходя из целей и назначения выработок с учетом условий залегания, вида, состава и состояния грунтов, крепости пород, наличия подземных вод и намечаемой глубины изучения геологической среды. Способ проходки, площадь и глубина горных должны быть достаточными для решения поставленных инженерно-геологических задач (отбора монолитов и др.). Выбор начального и конечного диаметров разведочных и технических скважин в нескальных грунтах рекомендуется производить в зависимости от их назначения, глубины, характера и состояния проходимых грунтов в соответствии с табл. 6.2.

Т а б л и ц а 6.2

Скважина	Начальный диаметр скважины, мм, при их глубине, м		Конечный диаметр скважины, мм
	до 10	10-30	
Разведочная	не менее 127	не менее 168	не менее 89
Техническая	не менее 168	не менее 219	не менее 127

П р и м е ч а н и е – 1. Начальный диаметр разведочных и технических скважин глубиной более 30 м, а также начальный и конечный диаметры специальных скважин устанавливаются программой изысканий.

2. При бурении скважин в крупнообломочных, песчаных, пылеватых и глинистых грунтах с включениями валунов и крупной гальки допускается увеличивать их начальный диаметр.

Способы бурения скважин должны обеспечивать необходимую точность установления границ между слоями грунтов (обычно точность определения в диапазоне 0,25-0,50 м) и опробования. Применение шнекового и ударно-канатного бурения сплошным забоем допускается только для разведочных скважин и обосновывается в программе изысканий.

Образцы отбирают из каждой литологической разности мощностью более 0,3 м., а из потенциальных зеркал скольжения не зависимо от мощности. Описание керна должно сопровождаться фотографированием кернового материала. Для отбора образцов ненарушенного сложения необходимо использовать способы проходки и пробоотборники позволяющие отобрать образцы ненарушенного сложения диаметром, достаточным для изучения механических свойств грунта согласно Приложению Е. Способы проходки, отбора, хранения и транспортировки образцов, специфических и мерзлых грунтов обосновываются в программе работ.

Общее количество образцов должно быть достаточным для статистически обеспеченной характеристики выделенных инженерно-геологических элементов, согласно ГОСТ 20522-96 по объекту изысканий, а для линейных сооружений на каждый километр трассы.

Проходка горных выработок относится к «скрытым» работам и их выполнение должно подтверждаться актами приемки скважин, фотоматериалами керна и наличием образцов (до приемки полевых материалов) и др.

6.1.6 Инженерно-геофизические исследования

Выполняют, как правило, с целью построения инженерно-геологической модели и определения физических свойств и состояния геологического массива, обнаружения техногенных предметов и опасностей, сейсмического микрорайонирования территории, а также мониторинга изменений физических свойств геологической среды и др. В морских инженерно-геологических изысканиях входит в основной комплекс работ и обычно предшествует другим видам работ.

Наиболее эффективно геофизические методы исследований используются при изучении неоднородных геологических тел (объектов), когда их геофизические характеристики (физические свойства) существенно различаются. Задачи основных и вспомогательных методов геофизических исследований в инженерных изысканиях приведены в Приложении Ж.

Для выбора оптимального комплекса геофизических методов до выполнения основных работ обычно выполняют опытно-методические работы, а в процессе работ параметрические измерения на опорных (ключевых) участках, с использованием комплекса других видов работ (бурение скважин, проходка шурфов, статическое/динамическое зондирование, определение характеристик выделенных ИГЭ в полевых и лабораторных условиях) для обеспечения достоверности и точности интерпретации получаемых материалов. Если результаты геофизических исследований используются непосредственно для решения проектных задач перечисленное выше должно быть приведено в отчетных материалах, как доказательная часть достоверности полученных результатов.

Методы инженерно-геофизических исследований для решения различных задач, для конкретных инженерно-геологических условий в основном описаны в различных инструкциях и руководствах [Библиография].

6.1.7 Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, сейсмическое микрорайонирование термины к подразделу

Интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства следует принимать в соответствии с п. 1.5 СП 14.13330.2011. Для оценки сейсмической опасности на площадках объектов строительства в детальном масштабе проводятся специализированные сейсмологические и сеймотектонические исследования территории, а также сейсмическое микрорайонирование (СМР).

Работы по детальному сейсмическому районированию (ДСР) или уточнению исходной сейсмичности (УИС) предусматривают сбор новых геолого-геофизических, сейсмологических и др. данных для выработки оценок сейсмической опасности для конкретных инженерно-геологических условий, как правило, выполняются для районов, имеющих сейсмичность более 7 баллов на картах общего сейсмического районирования (ОСР) СП 14.13330.2011. Для зданий и сооружений 1 геотехнической категории, по согласованию с заказчиком, микросейсмическое районирование (ДСР) может выполняться для территорий с 6-ти балльной сейсмичностью. Для объектов 3 геотехнической категории допускается определять сейсмичность согласно табл. 1 СП 14.13330.2011.

Расчетная сейсмичность для транспортных сооружений определяется по указаниям п. 4.3 и 4.4 СП 14.13330.2011.

Для разработки проектов подпорных сооружений I класса, в районах сейсмичностью 6 баллов и выше, материалы детального сейсмического районирования и сейсмического микрорайонирования должны отвечать требованиям п. 5.3 и 5.4 СП 14.13330.2011.

Для зданий и сооружений геотехнической категории 1 и подпорных сооружений I класса, необходимо проведение инструментальных наблюдений на локальных сетях временных сейсмостанций в течение достаточно продолжительного периода (порядка года и более), а также создание местного каталога землетрясений для региона радиусом до 300 км от объекта изысканий. Необходимо также разработать геодинамическую и сеймотектоническую модели региона проведения работ. Для выделения и изучения сейсмогенерирующих структур необходимо использовать дешифрирование материалов дистанционных зондирований (космо - и аэрофотоснимков, лазерного сканирования и радарных съемок и др.). Также требуется и проведение сеймотектонических полевых исследований, включающих палеосейсмогеологические изыскания и тренчинг сейсмоактивных разломов.

Результатами работ ДСР и УИС являются оценки исходных сейсмических воздействий в единицах интенсивности (баллах) и ускорений движений грунта (пиковых и эффективных). В условиях дефицита реальных записей сильных движений поверхности в разных районах Российской Федерации их в значительной мере могут заменить специально рассчитанные синтетические акселерограммы.

В общем случае работы СМР предусматривают оценку влияния местных грунтовых условий на приращение сейсмических воздействий к исходным значениям, по сравнению с исходными значениями. Исходными данными для СМР являются: плотность грунтов, пористость, пластичность (для глинистых грунтов), модуль деформации, полученные методами полевых испытаний в соответствии с ГОСТ 19912-2001 и ГОСТ 20276-99. Специфические грунты должны быть выделены и охарактеризованы на приращение сейсмических воздействий к исходным значениям.

Сейсмическая модель грунтовых толщ должна быть построена на глубину не менее 20 м. Параметрами модели являются плотности, скорости поперечных сейсмических волн и мощности каждого слоя, входящего в состав грунтовой толщи. По полученным моделям рассчитываются частотные характеристики и уточняются параметры сейсмических воздействий по методу сейсмических жесткостей с учетом локальных грунтовых, гидрогеологических и геоморфологических особенностей районизируемых участков. В качестве одного из важнейших результативных материалов является получение для каждой модели спектров реакции при 5% затухании.

В основе технических требований к производству работ по микросейсмическому районированию, для объектов 2 геотехнической категории, могут использоваться части РСН 65-87 «Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ», которые прописываются в программе работ.

6.1.8 Полевые исследования и испытания грунтов

Полевые исследования грунтов проводят с целью:

- оценки пространственной изменчивости свойств грунтов;
- расчленения геологического разреза и выделения инженерно-геологических элементов;

Полевые испытания грунтов для сооружений 2 и 3 геотехнической категории выполняют, если отбор монолитов практически невозможен (дисперсные несвязные грунты), а также при высокой степени неоднородности разреза, сопоставимой с размерами образцов с целью получения исходных данных для расчета и проектирования фундаментов или геотехнического контроля, в том числе:

- количественной оценки характеристик физико-механических свойств грунтов (плотности, модуля деформации, угла внутреннего трения и сцепления грунтов и др.) в условиях естественного залегания;
- определения степени уплотнения и упрочнения грунтов во времени и пространстве;
- определения данных для расчета свайных фундаментов;
- оценки возможности погружения свай и несущей способности свай;
- определения динамической устойчивости водонасыщенных грунтов.

Выбор метода полевых испытаний зависит от состава, строения и состояния изучаемых грунтов, целей исследований; проектных нагрузок, глубины заложения, условий эксплуатации грунтовых оснований, типов проектируемых фундаментов и методов их расчета. Общие рекомендации по выбору методов даны в Приложении 3, а также в соответствующих национальных и международных стандартах.

Полевые испытания грунтов необходимо сочетать с другими способами определения состава, состояния и свойств грунтов (лабораторными, геофизическими) с целью выявления взаимосвязи между одноименными (или другими) характеристиками, определяемыми различными методами и определения их достоверности.

Прочностные характеристики в массиве определяют, как правило, методом статического зондирования, в соответствии с ГОСТ 19912-2001. Динамическое зондирование применяют, если в разрезе ожидаются трудно проходимые грунты, а также для оценки разжижения песков при динамических нагрузках (табл. 8 Приложения И). Динамическое зондирование допускается выполнять методом SPT в соответствии с Приложением F DIN EN 1997-2.

Определение характеристик грунтов по результатам статического и динамического зондирования следует производить на основе корреляционных зависимостей (для конкретного региона и типа грунта), связывающих полученные при зондировании параметры, с характеристиками, полученными прямыми методами, а при их отсутствии допускается пользоваться Приложением И. В случае проектирования свайных фундаментов (с длиной забивных свай до 15 м), под свайные фундаменты из висячих забивных свай рекомендуется испытания грунтов эталонной свайей в количестве не менее трех для каждого характерного участка, а на объектах 3 геотехнической категории и при предполагаемой длине свай более 15 м - статические испытания натурных свай.

Для изучения прочностных свойств органоминеральных грунтов применяют метод вращательного среза. При исследованиях грунтов с содержанием более 25% крупнообломочного материала для проектирования сооружений 2 и 3 геотехнических категорий необходимо выполнять испытания на срез целиков грунта, а при исследовании пылеватых и глинистых грунтов текучепластичной и текучей консистенции - испытания методами вращательного среза.

Характеристики грунтов для расчета устойчивости склонов или прочностных свойств массива сложенных крупнообломочными или неоднородными грунтами используют полевые испытания в шурфах. В частности, срез целиков методом поступательного (одноплоскостного) среза применяют для получения прочностных характеристик крупнообломочных грунтов. Количество испытаний для каждого инженерно-геологического элемента следует устанавливать не менее трех.

Деформационные характеристики в массиве должны определяться для обоснования расчетов фундаментов практически всех типов за исключением свайных, где для расчетов могут быть использованы данные испытаний эталонной или натурной сваи и результаты статического зондирования. Основным методом получения деформационных показателей в массиве грунта являются испытания штампом, горячим штампом, прессиометрия, а также статическое зондирование.

Испытания грунтов статическими нагрузками штампами площадью 2500 и 5000 см² следует осуществлять в шурфах (дудках) на проектируемой глубине (отметке) заложения фундаментов и на 2-3 м ниже нее, а в пределах сжимаемой толщи грунтов основания зданий и сооружений - штампами площадью 600 см² в скважинах или винтовой лопастью в массиве грунтов.

По результатам полевых испытаний также уточняют значения модуля деформации грунтов, определенных в лабораторных условиях согласно требованиям п.п. 5.3.6 СП 22.13330.2011. Количество испытаний грунтов штампом и срезом целиков для каждого характерного инженерно-геологического элемента следует устанавливать не менее трех, испытаний прессиометром и вращательным срезом - не менее шести.

При соответствующем обосновании в программе изысканий могут применяться и другие, не указанные в Приложении 3, полевые методы исследований - опытное замачивание грунтов в котлованах, измерение порового давления в грунтах и т.п.

При полевых испытаниях не стандартными методами необходимо обосновывать точность метода и область его применения. Для апробированных зарубежных технологий (EN, ASTM, DIN и т.п.) достаточно привести ссылку на соответствующий стандарт и в методике работ дать краткое описание метода, использованной аппаратуры, методику интерпретации получаемых данных, точности определяемых параметров и метрологического обеспечения. Зарубежные аналоги национальным стандарта РФ приведены в Приложении О.

Оборудование и прилагаемое к нему программное обеспечение, применяемое для полевого испытания грунтов, должно быть сертифицировано и иметь соответствующее метрологическое обеспечение.

6.1.9 Гидрогеологические исследования

Выполняют, если в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой распространены или могут формироваться подземные воды, возможно загрязнение или истощение существующих водоносных горизонтов, при вероятности подтопления территории, а также когда подземные воды оказывают существенное влияние на изменение свойств грунтов или на развитие геологических и инженерно-геологических процессов.

Методы определения гидрогеологических параметров следует устанавливать с учетом этапа (стадии) разработки предпроектной и проектной документации, характера и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений и сложности гидрогеологических условий и для общих случаев даны в Приложении К.

Опытно-фильтрационные работы должны выполняться с целью получения гидрогеологических параметров и характеристик для расчета дренажей, водопонижительных систем, противифльтрационных завес, водопритока в строительные котлованы, коллекторы, тоннели, фильтрационных утечек из водохранилищ и составления прогноза изменения гидрогеологических условий.

При проектировании особо сложных объектов проводят:

- *опытно-эксплуатационные откачки* для установления закономерностей изменения уровня и химического состава подземных вод в сложных гидрогеологических условиях;
- *опытно-производственные водопонижения* для обоснования разработки проекта водопонижения (постоянного или временного);
- *сооружение и испытания опытного участка дренажа*;
- *изучение процессов соле - и влагопереноса* в зоне аэрации, сезонного промерзания и пучения грунтов;
- *изучение водного и солевого баланса подземных вод и др.*

Методы гидрогеологических исследований описаны в национальном стандарте ГОСТ 23278-78, различных инструкциях и руководствах.

6.1.10 Лабораторные исследования грунтов, подземных и поверхностных вод

Лабораторные исследования выполняют с целью определения количественных показателей состава и свойств образцов и проб геологической среды объектов инженерных изысканий. Основная задача получить статистически обоснованные исходные количественные данные для проектных расчетов и прогноза изменений геологической среды.

Лабораторные исследования грунтов

Выполняются для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100, определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов, прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объектов. Перечень необходимых показателей определяется в программе работ, в соответствии с техническим заданием. В зависимости от свойств грунтов, характера их пространственной изменчивости, а также целевого назначения инженерно-

геологических работ, идентификационного типа объекта проектирования п. 4.8 настоящего свода правил, стадии (этапа) изысканий в программе работ рекомендуется устанавливать систему опробования путем соответствующего расчета и объемы лабораторных исследований.

Отбор образцов грунтов из горных выработок и естественных обнажений, их упаковка, доставка в лабораторию и хранение для грунтов регламентированы ГОСТ12071-2000.

Общие требования к методам лабораторных определений основных характеристик физико-механических свойств грунтов регламентирован ГОСТ 30416-96. Выбор вида и состава лабораторных определений характеристик грунтов следует производить в соответствии с Приложением О [Сопоставление российских и зарубежных стандартов, используемых в инженерно-геологических и геотехнических изысканиях] настоящего СП и приведенных в нем соответствующих национальных стандартов, с учетом вида грунта, этапа изысканий, характера проектируемых зданий и сооружений, условий работы грунта при взаимодействии с ними и прогнозируемых изменений инженерно-геологических условий.

Лабораторные исследования по определению химического состава подземных и поверхностных вод, а также водных вытяжек из глинистых грунтов

Выполняют для определения их агрессивности по отношению к материалам подземных конструкций, находящихся в зоне взаимодействия с подземными водами, а также для оценки влияния подземных вод на развитие геологических и инженерно-геологических процессов (карст, химическая суффозия и др.) и выявления ареала загрязнения подземных вод и источников загрязнения.

Пробы для лабораторных определений воды отбирают при проходке горных выработок, а также в маршрутных наблюдениях. Общие правила отбора, хранения и транспортирования проб воды приведены в ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 4979-49, ГОСТ 24481, ГОСТ 24902, ИСО 5667.

Для оценки химического состава воды рекомендуется проводить стандартный анализ. Полный или специальный химический анализ воды определяют при необходимости получения более полной гидрохимической характеристики, что должно быть обосновано в программе изысканий.

В случае, если лабораторные исследования выполняются не стандартными методами, необходимо обосновывать точность метода и область его применения, а для апробированных зарубежных технологий (EN, ASTM, DIN и т.п.) достаточно привести ссылку на соответствующий стандарт и в методике работ дать краткое описание метода, использованной аппаратуры, методику интерпретации получаемых данных, точности определяемых параметров и метрологического обеспечения. Зарубежные аналоги национальным стандарта РФ приведены в Приложение О.

Стационарные лаборатории для определения состава, физико-механических свойств грунтов и физико-химических определений воды и поровых растворов должны иметь соответствующую государственную аккредитацию (сертификацию). Временные полевые лаборатории образуются на базе стационарных лабораторий и должны иметь соответствующее метрологическое обеспечение, и квалификационный персонал.

6.1.11 Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений

Выполняются на основании геотехнической модели, с обоснованием применяемых методик расчетов и исходных данных, обычно для объектов 3 геотехнической категории, в соответствии с отдельным техническим заданием и программой работ (исследований) и, как правило, специализированными лабораториями, имеющими соответствующую государственную аккредитацию.

6.1.12 Стационарные наблюдения (локальный мониторинг компонентов геологической среды)

Стационарные наблюдения за сложными инженерно-геологическими процессами выполняют для выделения зон риска при территориальном планировании территорий и прогноза негативных последствий, планирования мероприятий инженерной защиты, а также для проектирования сооружений 3 геотехнической категории для изучения:

- динамики развития опасных геологических процессов (карст, оползни, обвалы, сели, геодинамические и криогенные процессы, переработка берегов и др.);
- развития подтопления, деформации подработанных территорий, осадок и просадок территории, в том числе вследствие сейсмической активности;
- изменений состояния и свойств грунтов, уровня, температурного и гидрохимического режима подземных вод, глубин сезонного промерзания и протаивания грунтов;
- осадки, набухания и других изменений состояния грунтов основания фундаментов и др.

Состав наблюдений (виды, размещение пунктов наблюдательной сети), объемы работ (количество пунктов, периодичность и продолжительность наблюдений), методы проведения стационарных наблюдений (визуальные и инструментальные), точность измерений следует обосновывать в программе изысканий в зависимости от природных и техногенных условий, размера исследуемой территории, уровней ответственности зданий и сооружений и этапа (стадии) проектирования.

При ранее проводившихся стационарных наблюдениях используют и развивают уже существующую сеть, в соответствии с результатами измерений, полученными в процессе ее функционирования.

Продолжительность наблюдений должна быть не менее одного гидрологического года или сезона проявления процесса, а частота (периодичность) наблюдений должна обеспечивать регистрацию максимальных и минимальных значений изменения компонентов геологической среды за период наблюдений.

Наблюдения должны быть достаточными для проектируемых объектов и защитных сооружений. При недостаточности наблюдений, а также в целях мониторинга опасных процессов и явлений необходимо обосновать сохранение или развитие существующей сети для ее включения в мероприятия инженерной защиты на стадиях строительства и эксплуатации объекта.

После завершения изысканий стационарную наблюдательную сеть в надлежащем состоянии следует передавать по акту заказчику (застройщику) для продолжения наблюдений.

6.1.13 Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой, склоновых и гидрогеологических процессов

Выполняется на основании имеющейся геологической модели по специально разработанным программам работ (исследований), с обоснованием применяемых методик моделирования и исходных данных, в районах развития опасных инженерно-геологических процессов и для объектов 3 геотехнической категории. Моделирование гидрогеологических процессов, как правило, выполняют специализированные организации или лаборатории.

6.1.14 Прогноз изменений инженерно-геологических условий

Прогноз — качественный и (или) количественный инженерно-геологических условий необходимо приводить наряду с оценкой современного состояния этих условий.

Для разработки предпроектной документации значительных по размерам территорий используют обычно качественный прогноз.

Для разработки проектной документации, как правило, делают количественный прогноз на основе полученных результатов изысканий, включая стационарные наблюдения за динамикой развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов, используя аналитические (расчетные) методы. Если исследование процессов непосредственно в натуре затруднено допускается использовать методы моделирования.

6.1.15 Обследование грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений

Проводят в случае деформаций и аварий зданий и сооружений в процессе эксплуатации, а также при расширении, реконструкции и техническом перевооружении, строительстве новых сооружений.

В состав данного вида работ обычно входит: сбор и обработка материалов и исследований прошлых лет и технической документации обследуемых зданий и сооружений, описание и фотофиксация грунтов основания и вскрытых фундаментов, составление детальных разрезов и исполнительных карт в масштабе 1:500— 1:50 (при соответствующем обосновании — 1:10), гидрогеологические наблюдения, отбор и определение физико-механических свойств грунтов, состава и агрессивности подземных вод. Составление технического отчета или аналитической записки (акта обследования) с выводами и рекомендациями.

6.1.16 Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий, геотехнический мониторинг

Геотехнический контроль является частью строительного контроля, осуществляемого в соответствии со Статьей 53 ГкрК РФ, выполняемого в целях проверки соответствия выполняемых работ нулевого цикла проектной документации, требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий и оценки соответствия результатов выполненных инженерных изысканий. При строительстве зданий и сооружений 3 геотехнической категории, также выполняется геотехнический мониторинг в соответствии с разделом 12 СП 22.13330.2011, а при необходимости проводятся дополнительные инженерные изыскания.

В условиях стесненной городской застройки, необходимо оценивать влияние строительства (реконструкции) на окружающую застройку. В состав работ по оценке влияния строительства на окружающую застройку входит обследование оснований фундаментов существующих зданий и сооружений, в соответствии с п.п. 6.1.15 СП 22.13330.2011.

Для предварительного определения зоны влияния вновь возводимого (реконструируемого) сооружения допускается оценивать радиус зоны влияния по п. 9.36 СП 22.13330.2011. При определении зоны влияния следует учитывать возможное влияние строительства на изменение режима подземных вод и развитие опасных геологических и инженерно-геологических процессов. Проектирование систем водопонижения должно производиться с учетом влияния изменения уровня грунтовых вод на окружающую застройку.

В условиях окружающей застройки результаты инженерных изысканий дополнительно к п. 4.8 и п.п. 6.7.1 должны содержать данные о границах влияния проектируемого объекта и строительства, исходные данные по грунтам для оценки деформаций и устойчивости зданий и сооружений зоне влияния, включая исходные данные для проектирования геотехнических сооружений нулевого цикла (ограждающей конструкции котлована, противофильтрационной завесы, дренажных или водопонизительных систем и др.).

В районах исторической застройки необходимо выявлять наличие и местоположение захороненных русел, подземных сооружений, свалок, подвалов, фундаментов снесенных зданий, колодцев, водоемов, подземных выработок и мощность культурного слоя.

Для эксплуатируемых объектов оценка их влияния на близлежащие здания производится для выяснения причин предаварийных и аварийных ситуаций, предположительно обусловленных самим объектом или его подземными коммуникациями.

В случае необходимости усиления оснований и фундаментов существующих зданий и сооружений (закрепление грунтов, подводка свай, компенсационное нагнетание и др.) должны быть получены все характеристики грунтов, необходимые для проектирования усиления. В сложных инженерно-геологических условиях и при наличии слабопроницаемых глинистых грунтов рекомендуется проведение опытных работ по проектируемому усилению.

При использовании забивных или вибропогружаемых свай **необходимо** оценить влияние динамических воздействий на конструкции существующих зданий или сооружений.

6.1.17 Камеральная обработка материалов и составление технического отчета

Камеральную обработку полученных материалов необходимо осуществлять в процессе производства полевых работ (текущую, предварительную) и после их завершения и выполнения лабораторных исследований (окончательную камеральную обработку и составление технического отчета или заключения о результатах инженерно-геологических изысканий).

Текущую камеральную обработку материалов выполняют для контроля полноты и качества инженерно-геологических работ, а также своевременной корректировки программы изысканий в зависимости от полученных промежуточных результатов.

В процессе текущей обработки материалов изысканий осуществляется систематизация записей маршрутных наблюдений, просмотр и проверка описаний

горных выработок, составление графиков обработки полевых исследований грунтов, каталогов и ведомостей горных выработок, образцов грунтов и проб воды для лабораторных исследований, увязка между собой результатов отдельных видов инженерно-геологических работ (геофизических, горных, полевых исследований грунтов и др.), составление колонок (описаний) горных выработок, предварительных инженерно-геологических разрезов, карты фактического материала, предварительных инженерно-геологических и гидрогеологических карт и пояснительных записок к ним.

Окончательную камеральную обработку выполняют после приемки полевых материалов и результатов их предварительной камеральной обработки с оценкой их достаточности и достоверности по результатам внутреннего или внешнего технического контроля, в соответствии п. 4.20 и предварительной камеральной обработки.

При окончательной камеральной обработке производится уточнение и доработка представленных предварительных материалов (в основном по результатам лабораторных исследований грунтов и проб подземных и поверхностных вод), оформление текстовых и графических приложений и составление текста технического отчета о результатах инженерно-геологических и геотехнических изысканий, в соответствии с п. 4.18 настоящего СП.

При графическом оформлении инженерно-геологических карт, разрезов и колонок условные обозначения элементов геоморфологии, гидрогеологии, тектоники, залегания слоев грунтов, а также обозначения видов грунтов и их литологических особенностей следует принимать в соответствии с ГОСТ 21.302 .

Состав комплексного отчета по инженерно-геологическим и инженерно-геотехническим изысканиям, как правило, оформляется в соответствии п. 4.18 настоящего СП.

6.2 Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства

Инженерно-геологические изыскания для проектной документации нового строительства выполняются с целью получения:

- 1) материалов об инженерно-геологических условиях территории (акватории), на которой будут осуществляться строительство, реконструкция объектов капитального строительства, и факторах техногенного воздействия на окружающую среду, о прогнозе их изменения, необходимых для разработки решений относительно такой территории;
- 2) материалов по инженерно-геологическим условиям, необходимых для обоснования компоновки зданий, строений, сооружений, принятия конструктивных и объемно-планировочных решений в отношении этих зданий, строений, сооружений, проектирования инженерной защиты таких объектов, разработки мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства или реконструкции объектов капитального строительства.

Инженерно-геологические изыскания с целью выбора варианта прохождения трассы или площадки строительства могут выполняться по заданию заказчика, как самостоятельная работа при подготовке материалов, необходимых для обоснования инвестиций или принятия технико-экономических решений по прохождению трассы

линейного сооружения (площадки строительства), либо в составе инженерных изысканий для подготовки проектной документации, в качестве отдельного этапа.

6.2.1 Инженерно-геологические изыскания для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы

6.2.1.1 Инженерно-геологические изысканий для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы, могут выполняться по отдельному договору или входить в состав комплексных инженерных изысканий, как отдельный этап.

6.2.1.2 Техническое задание, в случае если выполнение изысканий для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы выполняются по отдельному договору, дополнительно к п. 4.13, должно содержать: схему вариантов размещения площадки строительства или прохождения трассы линейного сооружения, ширину полосы отвода для линейного сооружения или предполагаемой зоны влияния проектируемого объекта, ограничения к размещению объекта или его частей, основные требования к инженерной защите и охране окружающей среды. Если работы по выбору площадки (выбора трассы) выполняются одноэтапно с изысканиями, для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений перечисленные сведения дополняют п.п. 6.2.1.

6.2.1.3 Программа выполнения инженерных изысканий разрабатывается на основании технического задания, выданного в соответствии с предыдущим пунктом и дополнительно к п. 4.16 включает основные технико-экономические требования к выбору площадки или трассе.

6.2.1.4 Для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы используют имеющиеся картографические материалы, аэро- и космоснимки (п.п. 6.1.2), материалы изысканий и исследований прошлых лет (п.п. 6.1.1), рекогносцировочные обследования. При недостаточности имеющихся материалов следует выполнять инженерно-геологическую съемку в масштабах 1:25 000—1:10 000 (согласно п. 6.4), а в полосе трассы линейных сооружений - в масштабах 1:50 000-1:25 000.

6.2.1.5 Результаты инженерно-геологических изысканий для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы отражаются в акте выбора площадки (варианта трассы) или других официальных документах, которые затем прикладываются к окончательному техническому отчету о выполненных инженерных изысканиях. В случае, если они выделены в отдельный этап, то результаты инженерно-геологических изысканий, выполненные для принятий технико-экономических решений относительно территории нового строительства могут быть, и оформлены самостоятельным техническим отчетом или отражены разделом соответствующего комплексного отчета по изысканиям для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы.

Материалы инженерно-геологических изысканий для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы используют для составления программы выполнения инженерно-геологических изысканий. Общие требования к результатам инженерно-геологических

изысканий на этапе оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы приведены в п. 6.5.

6.2.2 Инженерно-геологические изыскания для подготовки проектной документации нового строительства

Инженерно-геологические изыскания для подготовки проектной документации нового строительства должны обеспечить детализацию и уточнение инженерно-геологических условий конкретных участков строительства проектируемых зданий и сооружений, прогноз их изменений в период строительства и эксплуатации, проектирование инженерной защиты таких объектов, с детальностью, необходимой и достаточной для обоснования окончательных проектных решений, включая исходные данные к разработке проекта организации строительства или реконструкции проектируемого объектов.

6.2.2.1 Техническое задание на инженерно-геологические изыскания для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, выбора типов фундаментов и сооружений инженерной защиты, дополнительно к п. 4.13, должно содержать: данные о проектируемых нагрузках на основание, предполагаемых типах фундаментов, нагрузках, глубинах заложения фундаментов и подземных частей зданий и сооружений, предполагаемой сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой, сведения о факторах, обуславливающих возможные изменения инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации объектов и другие данные, требования к прогнозу изменения инженерно-геологических условий в процессе строительства и эксплуатации проектируемых зданий и сооружений, требования к оценке рисков опасных процессов и явлений, и другие данные, необходимые для составления программы выполнения инженерно-геологических изысканий.

6.2.2.2 Программа выполнения инженерно-геологических изысканий дополнительно к п. 4.16, должна содержать характеристику ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду с указанием пределов этих воздействий в пространстве и во времени, ожидаемые нагрузки на основание и предполагаемые типы фундаментов, габариты зданий и сооружений, сведения о ранее выполненных инженерно-геологических изысканиях и основные сведения о геоморфологическом и геологическом строении территории (акватории) изысканий, общую оценку наличия опасных процессов и распространения специфических, обоснование состава, объемов, методов и технологии выполнения инженерно-геологических изысканий и отдельных видов изыскательских работ (исследований), местоположения пунктов их производства (точек наблюдений, горных выработок, полевых испытаний и др.), последовательность их выполнения и другие требования к выполнению инженерно-геологических работ.

6.2.2.3 Для подготовки проектной документации нового строительства на мало изученных территориях, при отсутствии генплана, как правило, выполняют инженерно-геологическую съемку, согласно подразделу 6.1.4.

Масштаб, состав инженерно-геологической съемки и глубина вскрытия разреза определяется геоморфологическим и инженерно-геологическим строением территории изысканий, ее изученностью, а также ее целевыми задачами. Состав работ, количество точек наблюдений и горных выработок обосновывается программой работ. Глубина изучения определяется предполагаемой мощностью зоны взаимодействия проектируемых объектов с основанием.

Инженерно-геологическая съемка обычно сопровождается гидрогеологическими и инженерно-геофизическими исследованиями, а в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов инженерно-геокриологическими исследованиями.

Геофизические исследования выполняются в соответствии с подразделом 6.1.6 для уточнения сети опробования и определения методики исследований, а в дальнейшем для уточнения геологического разреза.

При необходимости оконтуривания линз и прослоев слабых грунтов, уточнения рельефа поверхности скальных и крупнообломочных грунтов расположение профилей и число точек наблюдений должно устанавливаться в каждом конкретном случае в программе изысканий, исходя из анализа материалов ранее выполненных исследований и требуемой точности определения геологических границ для принятого масштаба инженерно-геологической съемки.

6.2.2.4 На застроенных территориях, если площадка изысканий менее 0,5 км², обычно ограничиваются рекогносцировочным обследованием площадки изысканий и сопредельной территории, с обследованием существующих зданий и сооружений согласно п.п. 6.1.15.

Проходку горных выработок и полевые испытания при отсутствии генплана, допускается выполнять по сетке, при этом, расстояние между горными выработками принимается не более 150 м для сложной, 250 м для средней и 500 м для простой геотехнической категории, с дальнейшей детализацией в пределах контуров зданий и сооружений, согласно таблице 6.3. Допускается смещение точек опробования в места доступные для проходки (отсутствие застройки и подземных коммуникаций), но в пределах площадки изысканий и при подтверждении однородности разреза по результатам ранее выполненных изысканий или геофизическими методами.

Т а б л и ц а 6.3

Геотехническая категория объекта	Расстояние между горными выработками (в м.)
I	не более 100
II	не более 50
III	не более 25

П р и м е ч а н и я - общее количество горных выработок в пределах контура каждого здания и сооружения для 1-ой геотехнической категории – 1-2 выработки; для 2-ой не менее 3-4, для 3-ей количество горных выработок определяется конструкцией конкретного фундамента, нагрузками на основание и инженерно-геологическими условиями).

6.2.2.5 Глубины выработок для зданий и площадных сооружений должны быть на 2 м, ниже предполагаемой сферы взаимодействия намечаемых объектов строительства с геологической средой и рассчитывается в соответствии с СП 22.13330.2011 Приложением В.

При отсутствии данных о сжимаемой толще естественных дисперсных грунтов оснований фундаментов глубину горных выработок следует устанавливать в зависимости от типов фундаментов и нагрузок на них (этажности):

1) для ленточных и столбчатых фундаментов по таблице 6.4.

2) для свайных фундаментов согласно п. 5.11 СП 24.13330.2011 не менее чем на 5 м ниже проектируемой глубины заложения нижних концов свай при их рядовом расположении и нагрузках на куст свай до 3 МН, при свайных полях размером до 10х10

м и при нагрузках на куст более 3 МН - на 10 м ниже проектируемой глубины заложения нижних концов свай;

3) при свайных полях размером более 10x10 м и применении плитно-свайных или плитных фундаментов глубина выработок должна превышать предполагаемое заглубление свай не менее чем на глубину сжимаемой толщи, но не менее половины ширины свайного поля или плиты, и не менее чем на 15 м глубже подошвы фундамента.

4) На участках распространения специфических грунтов до 30% горных выработок необходимо проходить на полную их мощность или до глубины, где наличие таких грунтов не будет оказывать влияния на устойчивость проектируемых зданий и сооружений.

5) При изысканиях на участках развития геологических и инженерно-геологических процессов выработки следует проходить на 3-5 м ниже зоны их активного развития. При выполнении изысканий в указанных условиях необходимо учитывать дополнительные требования к производству изыскательских работ, согласно соответствующим частям настоящего свода правил.

6) Для массивов скальных грунтов глубина горных выработок устанавливается программой изысканий, исходя из особенностей инженерно-геологических условий и характера проектируемых объектов.

Т а б л и ц а 6.4

Здание на ленточных фундаментах		Здание на столбчатых опорах	
Нагрузка на фундамент, кН/м (этажность)	Глубина горной выработки от подошвы фундамента, м	Нагрузка на опору, кН	Глубина горной выработки от подошвы фундамента, м
До 100 (1)	4-6	До 500	4-6
200 (2-3)	6-8	1000	5-7
500 (4-6)	9-12	2500	7-9
700 (7-10)	12-15	5000	9-13
1000 (11-16)	15-20	10000	11-15
2000 (более 16)	20-23	15000	12-19
		50000	18-26

6.2.2.6 Отбор образцов грунтов следует производить с целью определения их свойств в соответствии с требованиями подраздела 6.1.5 и ГОСТ 25100-95 и ГОСТ 12071-2000.

Число образцов грунтов должно быть не менее шести для каждого литологического типа (слоя) грунта, а по каждому выделенному инженерно-геологическому элементу в количестве, достаточном для обеспечения получения частных значений не менее 10 физических и не менее 6 механических характеристик грунтов.

6.2.2.7 Ориентировочную характеристику состава и состояния крупнообломочных и скальных грунтов допускается приводить по результатам их визуального описания (петрографический состав, размер обломков, их процентное содержание, состав и состояние заполнителя, трещиноватость, степень выветрелости и др.), в соответствии с ГОСТ 25100.

6.2.2.8 Полевые исследования и испытания грунтов применяют в соответствии с подразделом 6.1.8. Выбор методов обосновывается в программе работ на основании

результатов изысканий прошлых лет и в зависимости от задач выполняемых изысканий (приложение В). Точки зондирования следует, как правило, размещать в створах горных выработок и их число в пределах каждого геоморфологического и инженерно-геологического элемента должно быть не менее шести.

6.2.2.9 Гидрогеологические исследования следует выполнять в комплексе с другими видами инженерно-геологических работ в целях определения для предполагаемой сферы взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой характеристик подземных вод, включая глубину залегания, сезонные и многолетние колебания уровня, мощность, направление потока подземных вод, их химический состав, агрессивность к бетону и коррозионную активность к металлам.

При планировании и выполнении гидрогеологических исследований следует учитывать требования подразделов 5.4 и 6.11 СП 22.13330.2011 в части состава гидрогеологической информации необходимой для проектирования.

Опытно-фильтрационные работы (откачки, наливывы, нагнетания) должны выполняться с целью получения гидрогеологических параметров для расчета дренажей, систем водопонижения, противофильтрационных завес, водопритока в строительные котлованы, коллекторы, тоннели, фильтрационных утечек из водохранилищ и накопителей, а также для составления прогноза изменений гидрогеологических условий.

При решающем влиянии на выбор проектных решений гидрогеологических условий следует выполнять пробные и одиночные откачки, при необходимости и соответствующем обосновании - единичные кустовые откачки, а также опытные наливывы в скважины и шурфы, а для характеристики относительной водопроницаемости скальных пород - опытные нагнетания в скважины.

Фильтрационные параметры в других случаях допускается принимать по справочным данным.

Число химических анализов должно быть достаточным для освещения гидрохимических условий водоносных горизонтов как по площади и глубине, так и по времени (по сезонам года).

При площадочных изысканиях в простых гидрохимических условиях каждый водоносный горизонт должен быть охарактеризован не менее чем шестью анализами проб воды, отобранными в один период (сезон) года.

Для одного водоносного горизонта каждый вид агрессивности и коррозионной активности водной среды в зоне воздействия на строительные конструкции и кабели должен быть подтвержден не менее чем тремя анализами.

Гидрохимическое опробование скважин, в процессе проведения любого вида откачек, обязательно. Число отбираемых проб в ходе откачек определяется задачами исследований и продолжительностью откачки.

Из каждого водоносного горизонта в пределах предполагаемой сферы взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой следует отбирать не менее трех проб воды на стандартный химический анализ.

Число пунктов наблюдений за режимом подземных вод и их размещение по площади и в разрезе необходимо устанавливать исходя из характера решаемых задач, сложности гидрогеологических условий, степени изученности территории, но, как правило, их должно быть не менее пяти.

6.2.2.10 Стационарные наблюдения за динамикой геологической среды необходимо выполнять в сложных инженерно-геологических условиях при определяющем их влиянии на выбор проектных решений в соответствии с подразделом 6.1.12. Для

сооружений 3 геотехнической категории, в районах проявления опасных инженерно-геологических процессов, должна закладываться сеть долговременных стационарных наблюдений на начальных этапах инженерных изысканий.

6.2.2.11 При проектировании объектов третьей геотехнической категории в сложных инженерно-геологических условиях (расчет устойчивости склонов и др.) при необходимости выполняются специальные работы и исследования, включающие физическое или метаматематическое моделирование, которые обосновываются в программе работ. Для выполнения этих работ при необходимости, по согласованию с заказчиком, могут быть привлечены научные и специализированные организации.

6.2.2.12 **Инженерно-геологические изыскания для проектирования линейных сооружений** должны учитывать требования нормативных документов по проектированию в части требований к результатам инженерных изысканий.

6.2.2.13 Техническое задание на инженерно-геологические изыскания линейных объектов, дополнительно к п. 4.13, должно содержать: маршрут прохождения коридора линейного объекта (далее - трасса), перечень и идентификацию притрассовых объектов, примыканий и их местоположение на трассе, основные требования к параметрам продольного профиля, перечень искусственных сооружений и естественных препятствий пересекаемых трассой, их характеристика и предполагаемые способы их проходки и др. характеристики объекта изысканий, необходимые для составления программы работ.

Направление трасс линейных сооружений определяет заказчик.

6.2.2.15 Состав работ инженерно-геологических изысканий для обоснования проектной документации в полосе трассы линейного сооружения определяется в программе выполнения инженерных изысканий и зависит от типа сооружения и инженерно-геологических условий в полосе трассы. При подготовке программы работ используются материалы инженерно-геологических изысканий для выбора варианта трассы.

В полосе трассы выполняется инженерно-геологическая съемка, в соответствии с п.п. 6.1.4 и виды работ, входящие в ее состав.

6.2.2.14 На участках трасс линейных сооружений, типового проектирования для обоснования проектной документации, ширину полосы трассы линейных сооружений, глубину горных выработок и среднее расстояние между ними следует принимать в соответствии с таблицей 6.5, а при необходимости следует проходить горные выработки по оси трассы для уточнения инженерно-геологических условий.

Т а б л и ц а 6.5

Вид линейных сооружений	Ширина полосы трассы, м	Среднее расстояние между горными выработками и по трассе, м	Глубина горной выработки, м	
Железная дорога	200-500	350-500	до 5	На 2 м ниже нормативной глубины промерзания грунта с учетом положения
Автомобильная дорога	200-500	350-500	до 3	
Магистральный трубопровод	100-500	500-1000	На 1-2 м ниже предполагаемой	

			глубины заложения трубопровода	проектных отметок (красной линии)
Эстакада для наземных коммуникаций	100	100-200	3-7	
Воздушная линия связи и электропередачи напряжением, кВ: до 35 свыше 35	100-300	1000-3000	3-5	
	100-300	1000-3000	5-7	
Кабельная линия связи	50-100	300-500	На 1-2 м ниже предполагаемой глубины заложения трубопровода (шпунта, острия свай)	На 1-2 м ниже нормативной глубины промерзания грунта
Водопровод, канализация, теплосеть и газопровод	100-200	100-300		
Подземный коллектор - водосточный и коммуникационный	100-200	100-200	На 2 м ниже предполагаемой глубины заложения коллектора (шпунта, острия свай)	

П р и м е ч а н и я – 1. На участках распространения специфических грунтов, развития опасных геологических процессов следует предусматривать отдельные поперечники из трех-пяти выработок, а также уменьшать расстояние между выработками и увеличивать их глубину.

2 При проложении в одном коридоре нескольких трасс линейных сооружений количество и глубину выработок следует устанавливать в программе изысканий, исходя из максимальных глубин и минимальных расстояний между выработками для соответствующих видов линейных сооружений.

6.2.2.15 На участках индивидуального проектирования для обоснования проектной документации, расстояние между горными выработками и глубину следует принимать в соответствии с таблицей 6.6

Т а б л и ц а 6.6

Сооружения	Размещение горных выработок			Глубина горных выработок
	Расстояние по оси трассы, м	Расстояние		
		на поперечниках, м	между поперечниками, м	
Насыпи и выемки высотой (глубиной):				
до 12 м	100-300 и в местах перехода выемок в насыпи	25-50	100-300 (для выемок)	Для насыпей: 35 м на слабосжимаемых и 10 - 15 м - на сильносжимаемых грунтах. Для выемок: на 1-3 м ниже глубины сезонного промерзания от проектной отметки дна выемки.
более 12 м	50-100 и в местах перехода выемок в насыпи	10-25	50-100 (для выемок)	Для насыпей: 5-8 м на слабосжимаемых или на полную мощность - на сильносжимаемых грунтах с заглублением в скальные или слабосжимаемые на 1-3 м; а при большей мощности

				сильносжимаемых грунтов - не менее полуторной высоты насыпи
Искусственные сооружения при переходах трасс через водотоки, лога, овраги:				
мосты, путепроводы, эстакады и др.	В местах заложения опор по 1-2 выработке		-	Согласно п.п.8.5 и 8.7
водопропускные трубы	В точках пересечения с осью трубы	10-25	-	То же
Трубопроводы и кабели при наземной или подземной проходке:				
участки переходов через водотоки (подводные переходы)	Не менее трех выработок (в русле и на берегах), но не реже чем через 50-100 м и не менее одной - при ширине водотока до 30 м			На 3-5 м ниже проектируемой глубины укладки трубопровода (кабеля) - на реках и на 1-2 м - на озерах и водохранилищах
участки пересечений с транспортными и инженерными коммуникациями	В местах заложения опор по одной выработке			Согласно п.п.8.5 и 8.7

Примечания - 1 Минимальные расстояния следует принимать в сложных, а максимальные - в простых инженерно-геологических условиях.

2 При переходах трасс через естественные препятствия (водотоки, лога, овраги и др.) с неустойчивыми склонами количество и глубину горных выработок следует уточнять в зависимости от типа проектируемых сооружений, предполагаемых проектных решений и характера намечаемых мероприятий по инженерной защите.

3 На участках с развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов или распространением слабых грунтов горные выработки необходимо размещать по оси трассы и на поперечниках, намечаемых через 50-100 м. Расстояния между выработками по оси трассы и на поперечниках следует принимать от 25 до 50 м. Количество выработок на каждом поперечнике должно быть не менее трех.

4 Грунты выемок трасс линейных сооружений следует, как правило, исследовать с целью оценки возможности использования их для укладки в земляное полотно или в качестве грунтовых строительных материалов в соответствии с разделом 9.

6.2.2.16 При инженерно-геологических изысканиях под линейную часть магистрального трубопровода, укладываемого методом обратной отсыпки, отбор образцов для определения механических показателей выполняется по требованию заказчика.

6.2.2.17 Если требуется производить расчет основания линейных сооружений по несущей способности и (или) по деформациям, необходимо выполнять изыскания для обоснования проектной документации в соответствии с требованиями соответствующих отраслевых стандартов организаций и инструкций.

6.2.2.18 При определении нормативных и расчетных значений показателей прочностных и деформационных свойств грунтов выделенных инженерно-

геологических элементов необходимо использовать в расчетах результаты ранее выполненных инженерных изысканий в пределах границ площадки (участка) изысканий и в прилегающей зоне.

Ширину прилегающей зоны следует принимать равной среднему расстоянию между выработками соответствующего масштаба инженерно-геологической съемки с учетом категории сложности инженерно-геологических условий и расположения объекта в пределах геоморфологических элементов. При соответствующем обосновании в программе изысканий допускается увеличивать прилегающую зону в пределах одного геоморфологического элемента.

Данные инженерно-геологических изысканий, выполненных за пределами прилегающей зоны, следует использовать при составлении прогноза изменений свойств грунтов и установлении их изменений на освоенных (застроенных) территориях.

6.2.2.19 На трассах воздушных линий электропередач горные выработки следует размещать, как правило, в пунктах установки опор: от одной выработки в центре площадки в простых инженерно-геологических условиях до 4-5 выработок в сложных условиях.

Глубины выработок следует устанавливать до 8 м для опор на естественном основании (в зависимости от их типа), а для свайных фундаментов промежуточных опор - на 2 м ниже наибольшей глубины погружения конца свай и для угловых опор - не менее чем на 4 м ниже погружения нижнего конца свай.

6.2.2.20 На участках электрических подстанций и на прилегающих к ним территориях должны быть выполнены электроразведочные геофизические исследования с целью установления геоэлектрического разреза и удельного электрического сопротивления грунтов для проектирования заземляющих устройств.

По трассам металлических трубопроводов различного назначения следует выполнять геофизические (электрометрические) работы для определения блуждающих токов, оценки коррозионной активности грунтов и проектирования защитных сооружений.

6.2.2.21 На участках ограждающих и водорегуляционных плотин (дамб) водотоков и накопителей промышленных отходов и стоков (хвосты - и шламохранилища, гидрозолоотвалы и т.п.) высотой до 25 м горные выработки необходимо размещать по осям плотин (дамб) через 50-150 м в зависимости от сложности инженерно-геологических условий и с учетом требований проектных нормативных документов [земляные плотины, гидротехнические сооружения и др.] и стандартов организаций.

В сложных инженерно-геологических условиях, при высоте плотин (дамб) более 12 м следует намечать дополнительно через 100-300 м поперечники не менее чем из трех выработок.

Глубины горных выработок следует принимать с учетом величины сферы взаимодействия плотины (дамбы) с геологической средой (сжимаемой толщи и зоны фильтрации), но, как правило, не менее полуторной высоты плотин (дамб). При необходимости определения фильтрационных потерь глубины горных выработок должны быть не менее двойной-тройной величины подпора у дамб высотой до 25 м, считая от основания дамбы. В случае залегания водоупорных грунтов на меньшей глубине выработки и моделирования следует проходить ниже их кровли на 3 м.

6.2.2.22 В пределах чаш накопителей промышленных отходов и стоков проходку дополнительных горных выработок следует предусматривать в случае необходимости уточнения результатов инженерно-геологической съемки, а также оценки возможного загрязнения подземных вод.

Количество поперечников в чаше накопителей необходимо устанавливать в зависимости от геолого-гидрогеологических условий территории с учетом створов наблюдательных скважин за режимом подземных вод, расположенных в чаше накопителей. Расстояние между поперечниками не должно превышать 200-400 м, а расстояние между горными выработками в створе - 100-200 м. При этом рекомендуется уменьшать расстояния между выработками на бортах оврагов и балок с целью установления оценки их устойчивости при формировании накопителей жидких отходов и стоков. Если борта чаш накопителей сложены скальными грунтами, для установления возможности утечек жидких отходов необходимо провести специальные исследования трещиноватости и проницаемости скальных пород, а также наличия и характера разрывных нарушений.

За пределами контуров чаш накопителей горные выработки необходимо располагать по поперечникам, ориентированным по направлениям предполагаемого растекания и движения промышленных стоков, а также в сторону ближайших водотоков, водоемов, водозаборов подземных вод, населенных пунктов, ценных сельскохозяйственных и лесных угодий, которые будут находиться в зоне влияния накопителей.

Расстояния между горными выработками на поперечниках от контура накопителя до объектов в зоне их влияния следует принимать от 300 до 2000 м в зависимости от сложности гидрогеологических условий и протяженности поперечника (минимальные расстояния - в сложных условиях или при протяженности поперечника до 1 км, а максимальные - при простых условиях или при протяженности поперечника более 10 км).

Глубины выработок следует, как правило, принимать не менее чем на 3 м ниже уровня подземных вод. Часть выработок (порядка 30%) следует проходить до выдержанного водоупора, но во всех случаях глубиной не менее полуторной величины подпора.

Прогноз фильтрации из накопителей следует производить с учетом изменения фильтрационных свойств вмещающих пород, а также миграционных свойств жидких отходов и стоков в процессе эксплуатации накопителей.

6.2.2.23 На участках проектируемых водозаборных сооружений поверхностных вод (затопленных водоприемников, струенаправляющих и волнозащитных дамб и др.) горные выработки следует располагать по створам, ориентированным перпендикулярно к водотоку (водоему), с расстояниями между створами 100-200 м и выработками на них через 50-100 м с учетом основных геоморфологических элементов долины (в русле, на пойме, террасах).

6.2.2.23 На полях фильтрации количество горных выработок следует принимать из расчета 2-3 выработки на 1 га исследуемой площади.

Глубины выработок следует устанавливать, как правило, до 5 м, а при близком залегании подземных вод - на 1-2 м ниже их уровня. На каждом участке с типичными почвенно-грунтовыми условиями следует проходить 1-2 выработки до глубины 8-10 м. Для оценки возможного загрязнения водоносного горизонта, в соответствии с техническим заданием заказчика, часть выработок следует проходить на 1-2 м ниже водоупора или слабопроницаемого слоя.

6.2.2.25 Прогноз возможных изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий для разработки проектной документации следует осуществлять с учетом п.п. 6.1.14 настоящего СП, как правило, в форме количественного прогноза с установлением числовых значений прогнозируемых

характеристик состава и свойств грунтов, закономерностей возникновения и интенсивности (скорости) развития геологических и инженерно-геологических процессов в пространстве и во времени.

6.2.2.26 Количественный прогноз возможных изменений инженерно-геологических условий площадки (участка, трассы) изысканий следует осуществлять на основе полученных при изысканиях результатов с учетом материалов изысканий прошлых лет.

Для обоснования количественного прогноза изменений инженерно-геологических условий в соответствии с техническим заданием заказчика следует выполнять, как правило, дополнительный объем полевых и лабораторных изыскательских работ и исследований.

6.2.3 Инженерно-геотехнические изыскания для подготовки проектной документации нового строительства

6.2.3.1 Инженерно-геотехнические изыскания выполняют с целью получения исходных расчетных данных для проектирования фундаментов, опор и др. на конкретных участках размещения зданий и сооружений, в том числе на участках индивидуального проектирования и переходов через естественные и искусственные препятствия трасс линейных сооружений.

Инженерно-геотехнические изыскания должны обеспечивать получение материалов и данных, необходимых для расчетов оснований, фундаментов и конструкций проектируемых зданий и сооружений и обоснованию методов производства земляных работ.

При необходимости на этом этапе выполняются дополнительные инженерно-геологические изыскания для детализации проектных решений по инженерной защите, охране окружающей среды, рациональному природопользованию и обоснованию методов производства земляных работ, а также для подготовки решений по вопросам, возникшим при подготовке проектной документации.

6.2.3.2 Техническое задание на выполнение инженерно-геотехнических изысканий, дополнительно к п. 4.13, включает: геотехническую категорию объектов или их частей; данные о чувствительности проектируемых зданий и сооружений к неравномерным осадкам; типы, конструкции и расположение проектируемых фундаментов или опорных элементов; нагрузки фундаментов или опорных элементов и глубина их взаимодействия с основанием; глубины местоположения и глубины заложения фундаментов зданий и сооружений подземных сооружений (подвалов, прямков, тоннелей и др.); сведения о схеме расчета фундаментов (по несущей способности и (или) по деформациям; перечень характеристик грунтов, необходимый для проектирования и строительства; сведения о проектных решениях, обуславливающие изменение геологической среды (планировка территорий срезкой и подсыпкой) и другие сведения, необходимые для составления программы работ.

К заданию необходимо прилагать генплан объекта с местоположением проектируемых зданий (сооружений) и опорных элементов фундамента.

Если инженерно-геотехнические изыскания выполняются в составе инженерно-геологических изысканий, то перечисленное выше должно присутствовать в техническом задании на инженерно-геологические изыскания.

6.2.3.3 Программа выполнения инженерно-геотехнических изысканий, дополнительно к п. 4.16, должна содержать: обоснование геотехнической категории объектов или их частей, основные выводы результатов инженерно-геологических изысканий, обоснование состава, объемов и методов инженерно-геотехнических работ,

исходя из выбранных типов фундаментов и предполагаемых расчетных схем, обоснование расположения горных выработок и точек полевых испытаний; обоснование глубины исследований на основании расчетов глубин взаимодействия проектируемых зданий (сооружений) с основанием.

При необходимости в программу работ могут быть включены инженерно-геологические работы, связанные с изысканиями для инженерной защиты, перетрассировками (для линейных объектов) и др. работы, необходимые для достаточности проектной документации.

Программа инженерно-геологических изысканий для проектирования фундаментов высотных зданий и подземных частей сооружений I уровня ответственности должна пройти геотехническую экспертизу в соответствии с СП 22.13330.2011.

6.2.3.4 Основными видами работ при инженерно-геотехнических изысканиях являются проходка горных выработок и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов, а также статическое зондирование и др. полевые испытания с определением стандартных прочностных и деформационных характеристик грунтов. Определение механических характеристик грунтов выполняется, как правило, прямыми лабораторными и (или) полевыми испытаниями.

6.2.3.5 Горные выработки должны быть размещены, как правило, по контурам и (или) осям проектируемых зданий и сооружений, расстояние между горными выработками обычно назначается в соответствии с таблицей 6.3. В местах резкого изменения нагрузок на фундамент, глубины их заложения, высоты сооружений, на границах различных геоморфологических элементов следует размещать дополнительные выработки.

6.2.3.6 Для изучения опасных геологических и инженерно-геологических процессов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой, а также в зоне влияния их на окружающую застройку, при необходимости следует располагать дополнительные выработки за пределами контура проектируемых зданий и сооружений, в том числе и на прилегающей территории.

Глубина горных выработок назначается в соответствии с п.п. 6.2.2.5.

6.2.3.7 На участках трасс линейных сооружений индивидуального проектирования (возведения искусственных сооружений, выемок, насыпей и др.) размещение и глубину выработок следует принимать в соответствии с таблицей 6.5.

Мокрые выемки любой глубины и сухие выемки глубиной более 12 м сооружаются по индивидуальным проектам, состав и объем инженерно-геологических изысканий определяется программой работ в соответствии с техническим заданием.

6.2.3.8 При инженерно-геотехнических изысканиях должен быть выполнен необходимый и достаточный объем полевых и лабораторных испытаний, чтобы получить статистически обеспеченные физико-механические показатели ИГЭ (по ГОСТ 20522-96), необходимые для выделения расчетных геологических элементов и построения по объектным геотехническим моделям исследуемого грунтового массива и расчета несущих элементов фундамента.

6.2.3.8 Если при выполнении инженерно-геотехнических изысканий получены данные, несоответствующие результатам инженерно-геологических изысканий или обнаружены новые факторы, способные повлиять на принятие проектных решений, выполняются дополнительные инженерно-геологические работы и исследования.

6.3 Инженерно-геологические изыскания и геотехнические исследования и мониторинг при строительстве, эксплуатации и ликвидации объектов капитального строительства

Инженерно-геологические изыскания, геотехнические исследования и мониторинг при строительстве, эксплуатации и ликвидации зданий и сооружений выполняются с целью повышения устойчивости, надежности и эксплуатационной пригодности зданий и сооружений, охраны здоровья людей и должны обеспечивать получение материалов и данных для:

- установления соответствия или несоответствия природных условий, заложенных в проектной документации, фактическим;
- оценки качества возводимых сооружений и их оснований, проверки соответствия их проектным требованиям;
- оценки состояния зданий и сооружений и эффективности работы систем инженерной защиты;
- выполнения специальных инженерно-геодезических, инженерно-геологических, гидрогеологических и других работ и исследований (наблюдений);
- локального мониторинга компонентов окружающей среды;
- санации и рекультивации территории (при необходимости) после ликвидации объектов.

6.3.1 Инженерно-геологические изыскания, геотехнические исследования и мониторинг в период строительства выполняют при строительстве зданий и сооружений 3-ей геотехнической категории. Строительство зданий и сооружений 2-ой геотехнической категории осуществляется в следующих случаях:

- строительство в условиях стесненной городской застройки;
- осуществления мероприятий по технической мелиорации грунтов оснований и устройству искусственных оснований зданий и сооружений;
- необходимости продолжения (или организации вновь) стационарных наблюдений за режимом подземных вод и динамикой развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов и прогнозирования возможности их возникновения и активизации;
- длительных перерывов во времени между окончанием изысканий и началом строительства объектов, а также в случаях строительства на территориях, прилегающих к другим объектам, которые могут пострадать в результате проведения строительных работ или вызвать существенные изменения геологической среды (гидротехническое строительство, осушение, поливы сельскохозяйственных и т.п.);
- непредвиденных осложнений при строительстве объектов (трудности с погружением свай на проектную глубину, деформации зданий и сооружений, расхождения между выявленными и принятыми в проектной документации данными инженерно-геологических условий, прорывы подземных вод в котлованы и выемки, обрушение их откосов и т.п.);
- изменения генеральных планов объектов, в том числе со смещением контуров зданий и сооружений по отношению к контурам, в пределах которых выполнялись изыскания;
- строительства объектов в зонах повышенного риска.

6.3.1.1 Техническое задание, дополнительно к требованиям п. 4.13 настоящего СП, должно содержать данные об этапах и сроках выполнения строительных работ, о применяемых технических средствах, задачах и последовательности их выполнения,

требования к контролю земляных работ, порядку представления изыскательской продукции и оперативных решений, порядку согласования, экспертизы и утверждения актов приемки работ, а также участия в их составлении.

К техническому заданию должны прилагаться имеющиеся инженерно-геологические карты и разрезы по участку подготовки основания, генплан объекта с указанием глубин выемок, карты намыва, график ведения намеченных строительных работ и т.д.

Техническое задание может содержать требования к выполнению специальных видов опытно-производственных работ (исследования на опытном фрагменте намывного сооружения, на участках искусственного улучшения свойств грунтов и т.п.).

Программа выполнения работ, дополнительно к п. 4.16, должна быть увязана с графиком строительства. В период строительства осуществляются ведение геологической документации строительных выемок и оснований сооружений, а также геотехнический контроль производства земляных работ. Другие виды работ, в том числе авторский надзор изыскательской организации, выполняются в случае необходимости по техническому заданию проектной организации, осуществляющей авторский надзор за строительством.

Состав и объемы изыскательских работ следует устанавливать в программе изысканий или в предписании на их выполнение, в соответствии с техническим заданием заказчика, с учетом результатов документации строительных котлованов и положений настоящего свода правил.

6.3.1.2 При изысканиях в период строительства следует устанавливать соответствие инженерно-геологических условий, принятых в проектной документации, фактическим - на основе проведения обследования и инженерно-геологической документации котлованов, туннелей, прорезей и других выемок по результатам изучения характера напластования, состава грунтов, высачивания подземных вод, состояния и свойств грунтов в этих выемках.

В состав изысканий должно входить описание грунтов в стенках и дне котлованов и выемок, выполнение зарисовок и фотографирование, отбор при необходимости контрольных проб грунтов и подземных вод, составление детальных разрезов и исполнительных карт в масштабе 1:500-1:50 (при соответствующем обосновании - 1:10), регистрация появления и установления уровня подземных вод, зоны капиллярного насыщения грунтов, а также установление характерных особенностей поступления воды в выемки, величины водоотлива и эффективности применяемых для этого способов.

6.3.1.3 Геотехнический мониторинг в процессе строительства выполняется согласно п. 4 Статей 15, 18 и 36 ФЗ 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", а также в обязательном порядке в случаях, прописанных п. 4.13; 12.4, и п.п. 5.8.13; 6.4.34, 6.11.22 СП 22.13330.2011.

Инженерно-геологические изыскания и исследования могут быть включены состав геотехнического мониторинга выполняемого в случаях, прописанных в разделе 12 СП 22.13330.2011 (п.п. 12.4 и 12.5).

Объем, сроки, периодичность и методы работ при выполнении геотехнического мониторинга вновь возводимых (реконструируемых) сооружений и окружающей застройки назначаются, в соответствии с указаниями таблицы 12.1 СП 22.13330.2011 и, как правило, прописываются в проектной документации.

6.3.1.4 Геотехнический контроль качества возведения земляного сооружения (укладки, уплотнения и намыва грунтов) и инженерной подготовки основания

намывных и насыпных грунтов, в том числе планомерно возводимых отвалов пород и хвостохранилищ, следует осуществлять оценку на основе сопоставления фактически полученных значений плотности сухого грунта со значениями предусмотренными проектом, а также фактические значения влажности отсыпаемых (уплотняемых) грунтов со значениями оптимальной влажности. При необходимости следует определять гранулометрический состав песчаных и крупнообломочных грунтов.

6.3.1.5 На участках возведения ограждающих и водорегулирующих плотин (дамб) водотоков и накопителей промышленных стоков, возведения высоких насыпей и глубоких выемок, трасс линейных сооружений, в том числе автодорог, железнодорожных путей и др. инженерно-геологическую документацию и наблюдения в строительных котлованах и траншеях следует выполнять с учетом требований отраслевых (ведомственных) нормативных документов для соответствующего вида строительства.

6.3.1.6 При установлении существенных расхождений с принятыми в проекте инженерно-геологическими данными, которые могут обусловить изменение принятых проектных решений, следует выполнять дополнительные изыскательские работы в объемах, обеспечивающих корректировку проекта.

6.3.1.7 На основании проектной документации, включая результаты инженерных изысканий, с учетом материалов геотехнического мониторинга и строительного контроля и совместно с проектировщиками объекта составляется геотехнический паспорт сооружения который включает:

- основные технические характеристики фундамента, включая план и сечения фундамента, опор сооружений, расположение подземных сооружений;

- план и технические характеристики подземных коммуникаций;

- основные технические характеристики сооружений инженерной защиты и план их расположения;

- принятые для проектирования геологическую и геотехническую модель основания с таблицами нормативных и расчетных показателей свойств грунтов, уровни грунтовых вод на момент начала и завершения строительства;

- схему сети стационарных наблюдений и (или) геотехнического мониторинга.

6.3.2 Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания (исследования) в период эксплуатации зданий и сооружений, как правило, выполняют в случаях: подготовки проектной документации для реконструкции (капитального ремонта) сопряженной с увеличением нагрузок на основания и (или) расширением объекта капитального строительства; возникновение предаварийной ситуации и необходимости для укрепления основания и (или) усиления фундаментов; проектирования мероприятий инженерной защиты; расследование причин аварии и (или) минимизация ее последствий.

Требования к периодичности и продолжительности геотехнического мониторинга определяются в проектной документации на основании геотехнической категории проектируемого объекта, результатов инженерных изысканий и геотехнического прогноза, согласно 9 разделу и таблицы 12.1 СП 22.13330.2011.

Техническое задание на инженерно-геологические и инженерно геотехнические изыскания для реконструкции зданий и сооружений, дополнительно к п.п. 4.13 и 4.15, должно содержать требования подраздела 5.8 СП 22.13330.2011.

6.3.3 Для подготовки проектной документации утилизации (ликвидации) объекта инженерные изыскания выполняются с целью получения материалов по состоянию

геологической среды, необходимых для рекреационных мероприятий территории и оценки ее дальнейшего использования.

Контроль за осуществлением работ по технической мелиорации грунтов оснований (их закреплении) следует проводить на основе лабораторных исследований проб закрепленных грунтов, отбираемых из скважин (пройденных для этой цели) или по данным полевых испытаний грунтов на дне котлованов (выемок).

Контроль за эффективностью осуществляемых мероприятий по строительному водопонижению на участках строительства заглубленных подземных сооружений и при проходке котлованов, для устройства дренажных и других сооружений необходимо проводить на основе выполнения наблюдений в специально пройденных гидрогеологических скважинах.

Стационарные наблюдения за изменениями инженерно-геологических условий в процессе строительства, в том числе изменениями гидрогеологических условий и интенсивности развития геологических и инженерно-геологических процессов или возникновением новых процессов, следует выполнять в соответствии с требованиями п.п. 6.1.12.

6.3.4 Специальные инженерно-геологические исследования (наблюдения) в период строительства следует проводить для решения следующих задач:

- определения скорости выветривания грунтов в откосах котлованов (выемок) и их устойчивости на основе осуществления систематических наблюдений за их поведением (интенсивностью разрушения) во времени;

- определения изменений параметров массивов горных пород от техногенного воздействия на основе выполнения в туннелях и котлованах геофизических, в том числе сейсмоакустических исследований и др.;

- наблюдения за развитием склоновых и суффозионных процессов, выдавливанием и выплыванием грунтов в откосах котлованов;

- проведения испытаний на фрагменте опытного намыва земляного сооружения, если грунты не полностью отвечают установленным требованиям;

- проведения инженерной подготовки оснований зданий и сооружений методами глубинного уплотнения, закрепления грунтов и др.

Результаты инженерно-геологических изысканий в период строительства следует представлять в виде технического отчета (заключения), который должен содержать заключения и акты по приемке основания после инженерной подготовки участка к строительству или намыву, заключения о качестве технической мелиорации грунтов основания, а при намыве и отсыпке грунтов - заключения о разработке грунтов в карьере, материалы и акты послойного контроля намыва и приемки отдельных участков или карт намыва, акты приемки других возводимых сооружений, а также рекомендации по уточнению организации и методов производства строительных работ, в том числе по технологии искусственного закрепления грунтов, разработке профилактических и защитных мероприятий и др.

В техническом отчете о результатах обследования грунтов оснований фундаментов дополнительно необходимо приводить сведения об изменениях геологической среды за период строительства и эксплуатации зданий (сооружений) и их соответствии прогнозу, включая изменения гидрогеологических условий, прочностных и деформационных характеристик грунтов и приводить нормативные и расчетные показатели грунтов выделенных инженерно-геологических элементов отдельно под фундаментами и за пределами зоны их влияния, а также их значения до строительства и эксплуатации этих зданий и сооружений по материалам изысканий прошлых лет.

Стационарные наблюдения (локальный мониторинг) за отдельными компонентами геологической среды в период эксплуатации зданий и сооружений следует осуществлять в соответствии с п. 6.1.12 настоящего свода правил.

Достоверность количественного прогноза, составленного при изысканиях для разработки проектной документации, следует проверять и уточнять при изысканиях в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Инженерно-геологические изыскания в период ликвидации предприятий, зданий и сооружений должны обеспечивать получение материалов и данных для обоснования проектных решений по санации (оздоровлению) и рекультивации (восстановлению почв, земель) территорий, а также представление технического отчета по результатам изысканий.

Состав и объемы изыскательских работ следует устанавливать в программе изысканий на основании технического задания заказчика.

При изысканиях необходимо выявлять наличие загрязняющих веществ в геологической среде, опасных для здоровья населения, и осуществлять разработку предложений по утилизации и нейтрализации этих веществ, проводить обследование состояния почвенного покрова и приводить рекомендации по замене грунтов и почв на отдельных участках территории, оценку опасности и риска от ликвидации объекта и др.

Изыскания грунтовых строительных материалов и (или) материалов для рекультивации земель после ликвидации объекта следует выполнять в соответствии с требованиями раздела 9 настоящего СП.

Изучение отдельных компонентов геологической среды, связанное с необходимостью осушения территории и (или) осуществлением других мелиоративных мероприятий, направленных на оздоровление территории после ликвидации объекта, следует проводить на основе выполнения комплекса или отдельных видов работ, предусмотренных программой изысканий.

6.4 Инженерно-геологические изыскания в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений и распространения специфических грунтов

Инженерно-геологические изыскания и исследования в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений и распространения специфических грунтов должны обеспечивать результаты изысканий дополнительными сведениями и материалами в соответствии с подразделом 6.5.3 настоящего СП, а также раздела 6 (СП 22.13330.2011) и СНиП 22-02-2003.

Методы и технологии выполнения инженерно-геологических работ прописываются в программах выполнения инженерных изысканий составляемых с использованием положений соответствующих руководств и применявшихся ранее сводов правил приведенных в Библиографии.

6.5 Результаты инженерно-геологических и геотехнических изысканий

6.5.1 Инженерно-геологический отчет по изысканиям для принятия решений относительно территории строительства или реконструкции объекта капитального строительства

Технический отчет инженерно-геологических изысканий для принятия решений относительно территории строительства или реконструкции объекта капитального

строительства дополнительно к требованиям п. 4.18, могут содержать следующие разделы и сведения:

Введение - основание для производства изысканий, задачи инженерно-геологических изысканий, местоположение района (площадок, трасс, их вариантов) инженерных изысканий, данные о проектируемом объекте, виды и объемы выполненных работ, сроки их проведения, методы производства отдельных видов работ, состав исполнителей, отступления от программы и их обоснование и др.

Изученность инженерно-геологических условий - характер, назначение и границы участков ранее выполненных инженерных изысканий и исследований, наименование организаций-исполнителей, период производства и основные результаты работ, возможности их использования для установления инженерно-геологических условий.

Сведения о физико-географических и техногенных условиях рассматриваемой территории, необходимые для оценочного инженерно-геологического районирования и принятия решений относительно строительного освоения: климат; рельеф; геоморфология; гидрография; техногенные нагрузки; опыт местного строительства; состояние и эффективность существующей инженерной защиты, характер и причины деформаций оснований зданий и сооружений и др.

Геологическое строение - стратиграфо-генетические комплексы, условия залегания грунтов, литологическая и петрографическая характеристика выделенных слоев грунтов по генетическим типам, тектоническое строение и неотектоника, сведения о гидрогеологических условиях.

Инженерно-геологическое районирование - выполняется по заданию заказчика, для площадок или коридоров линейных сооружений по факторам, определяющим особенности проектирования и строительства объекта, с составлением оценочных геолого-экологических карт, карт (схем) опасных процессов и явлений и участков распространения специфических грунтов, карт (схем) инженерно-геологического районирования, с учетом качественного прогноза изменения геологической среды в процессе строительства и эксплуатации объектов, оценкой сейсмичности района строительства и рекомендации по инженерной защите территории.

Инженерно-геокриологическое районирование выполняется в соответствии с п. 6.18 СП 11-105-97. Часть IV.

Заключение – включает выводы и рекомендации по выбору площадки (трассы) и проведению дальнейших инженерных изысканий.

Список использованных материалов - перечень фондовых и опубликованных материалов, использованных при составлении отчета.

Примечание - Результаты рекогносцировочных обследований для принятия решений относительно отдельных площадок или вариантов трассы нового строительства, могут прикладываться к акту выбора площадки (варианта трассы) или другим официальным документам, подписанным заказчиком.

Графическая часть технического отчета должна содержать:

- карты фактических материалов (по площадкам, трассам, территориям и их вариантам);

- карты инженерно-геологических условий;

- карты инженерно-геологического районирования (по заданию заказчика);

- карты опасности и риска от геологических и инженерно-геологических процессов;

геологические и инженерно-геологические разрезы (по материалам изысканий прошлых лет и другим источникам);

колонки или описания горных выработок (по материалам изысканий прошлых лет и другим источникам);

специальные карты (при необходимости) - использования территории и техногенной нагрузки, гидрогеологические, кровли коренных пород и др.

К карте инженерно-геологического районирования должна быть приложена таблица характеристик выделенных таксономических единиц.

При составлении графической части технического отчета следует применять условные обозначения в соответствии с ГОСТ 21.302-96.

Приложения к техническому отчету должны содержать:

таблицы лабораторных определений показателей свойств грунтов и химического состава подземных вод с результатами их статистической обработки (по материалам изысканий прошлых лет и другим источникам);

таблицы результатов геофизических и полевых исследований грунтов, стационарных наблюдений и других работ в случае их выполнения (по материалам изысканий прошлых лет и другим источникам);

описание точек наблюдений (или их результаты в иной форме);

каталоги координат и отметок выработок, точек зондирования, геофизических исследований и при необходимости другие материалы (по материалам изысканий прошлых лет и другим источникам).

6.5.2 Инженерно-геологический отчет для разработки проектной документации

Технический отчет для разработки проектной документации, составляется по результатам инженерно-геологических (п. 6.2.2) и инженерно-геотехнических изысканий, как правило, состоит из следующих разделов и дополнительно к п. 6.5.1 содержит следующие сведения и данные:

Введение – основание для производства изысканий (решение о выборе площадки или трассы), задачи инженерно-геологических изысканий, местоположение площадки, (трассы) инженерных изысканий, уточненные данные о проектируемом объекте.

Сведения о физико-географических и техногенных условиях рассматриваемой территории дополнительные материалы, необходимые и достаточные для разработки проектной документации с учетом выбранного расположения площадки (трассы).

Геологическое строение – уточненные сведения об условиях залегания грунтов, литологической и петрографической характеристиках выделенных слоев грунтов по генетическим типам, о тектоническом строении и неотектоники.

Гидрогеологические условия - характеристика вскрытых выработками водоносных горизонтов, влияющих на условия строительства и (или) эксплуатацию проектируемого объекта, которые, как правило, включают: положение уровня подземных вод, распространение, условия залегания, источники питания, химический состав подземных вод, прогноз изменений гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов. Перечисленные характеристики могут быть включены в раздел «Геологическое строение».

Инженерно-геологическое строение и свойства грунтов - описание выделенных инженерно-геологических элементов в соответствии с ГОСТ 25100-95 и условия их залегания, мощности, структурно-текстурные особенности и литологический состав, изменчивость в плане и по глубине, характеристика состава, состояния, физических, механических и химических свойств выделенных типов (слоев) грунтов и их

пространственной изменчивости, для каждого выделенного инженерно-геологического элемента. Приводятся нормативные и расчетные характеристики физических, деформационных, прочностных и химических свойств грунтов и оценка изменений свойств грунтов в связи с проектируемым строительством и эксплуатацией объектов.

Специфические грунты - наличие и распространение специфических грунтов (многолетнемерзлых, просадочных, набухающих, органоминеральных и органических, засоленных, элювиальных и техногенных), приуроченность этих грунтов к определенным формам рельефа и геоморфологическим элементам, границы распространения, мощность и условия залегания, генезис и особенности формирования, характерные формы рельефа, литологический и минеральный составы, состояние и специфические свойства этих грунтов.

Геологические и инженерно-геологические процессы - наличие, распространение и контуры проявления геологических и инженерно-геологических процессов (карст, склоновые процессы, сели, переработка берегов рек, озер, морей и водохранилищ, подтопление, подрабатываемые территории, сейсмические районы); зоны и глубины их развития; типизация и приуроченность процессов к определенным формам рельефа, геоморфологическим элементам, типам грунтов, гидрогеологическим условиям, видам и зонам техногенного воздействия; особенности развития каждого из процессов, причины, факторы и условия развития процессов; состояние и эффективность существующих сооружений инженерной защиты; прогноз развития процессов во времени и в пространстве в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой; оценка опасности и риска от геологических и инженерно-геологических процессов; рекомендации по использованию территории, мероприятиям и сооружениям инженерной защиты, в том числе по реконструкции существующих.

Инженерно-геологическое районирование – выполняется по заданию заказчика, для площадок или коридоров линейных сооружений по факторам, определяющим особенности проектирования и строительства объекта, с обоснованием и характеристикой выделенных на инженерно-геологической карте таксонов (площадок, полосы трассы); рекомендации по инженерной защите, подготовке и возможному использованию территории.

Инженерно-геокриологическое районирование выполняется в соответствии с п.7.20 СП 11-105-97. Часть IV.

Заключение – выводы по результатам выполненных инженерно-геологических изысканий и рекомендации для принятия проектных решений.

Список использованных материалов - перечень фондовых и опубликованных материалов, использованных при составлении отчета.

Примечания:

1. В случае применения нестандартизированных и ненормированных методов выделяется подраздел "**Методы работ**".
2. В случае необходимости выполнения дополнительных изысканий (работ), возникших в процессе проектирования, согласований и экспертизы результатов инженерных изысканий, в технический отчет, в качестве отдельного приложения, включается дополнительно подраздел: **«Материалы и результаты дополнительных инженерно-геологических изысканий»**.

Графическая часть технического отчета должна содержать:

карту фактического материала в целом по объекту или отдельных участков проектируемых зданий и сооружений или их групп с указанием их контуров и экспликации в соответствии с генеральным планом, приложенным к техническому заданию;

инженерно-геологические разрезы по каждому участку отдельно или по ряду участков проектируемых зданий (сооружений) с указанием на них их контуров и подземной части;

графики зондирования, материалы обработки результатов полевых исследований грунтов, опытно-фильтрационных работ, геофизические разрезы и графики, графики стационарных наблюдений и другие графические материалы выполненных работ.

По трассам линейных сооружений инженерно-геологические разрезы следует, как правило, совмещать с профилями результатов инженерно-геодезических изысканий.

Приложения к техническому отчету должны содержать:

таблицы лабораторных определений показателей свойств грунтов и химического состава подземных вод с результатами их статистической обработки;

таблицы результатов геофизических и полевых исследований грунтов, стационарных наблюдений и других работ в случае их выполнения;

описание точек наблюдений (или их результаты в иной форме);

каталоги координат и отметок выработок, точек зондирования, геофизических исследований и при необходимости другие материалы.

6.5.3 Дополнительные требования к результатам инженерно-геологических изысканий для разработки проектной документации в районах распространения специфических грунтов и опасных геологических и инженерно-геологических процессов

6.5.3.1 В районах распространения многолетнемерзлых грунтов следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать:

- распространение, особенности формирования, условия залегания и мощность многолетнемерзлых грунтов;
- среднегодовую температуру многолетнемерзлых и талых грунтов и глубину нулевых годовых колебаний температуры;
- криогенное строение и криогенные текстуры грунтов в плане и по глубине;
- разновидности грунтов по степени льдистости, засоленности и типу засоления, температурно-прочностному состоянию, пучинистости;
- наличие, условия залегания, морфометрические характеристики залежей подземного льда и их генетические типы;
- нормативные и расчетные характеристики физических, теплофизических, химических (включая значения засоленности, коррозионной агрессивности и температуры начала замерзания), деформационных и прочностных свойств многолетнемерзлых и оттаивающих грунтов и подземных льдов для каждого инженерно-геологического элемента;
- границы распространения, условия формирования и интенсивность развития криогенных процессов и образований (пучение, термокарст, морозобойное растрескивание, наледи, солифлюкция, термоэрозия и термоабразия, курумы); количественную характеристику степени пораженности поверхности этими процессами и образованиями;

- глубину сезонного оттаивания и промерзания грунтов, ее динамику во времени в зависимости от изменений поверхностных условий и колебаний климата; нормативную и расчетную глубину сезонного оттаивания и промерзания;
- состав, состояние, криогенное строение и свойства грунтов сезонноталого и сезонномерзлого слоев;
- распространение, характер проявления и генезис таликов, охлажденных грунтов и таликовых зон и их гидрогеологические условия;
- прогноз изменения геокриологических условий в естественных условиях и в процессе освоения, устойчивости состояния многолетнемерзлых грунтов и допустимых техногенных воздействий на них в процессе строительства и эксплуатации проектируемых объектов;
- рекомендации по выбору принципов использования многолетнемерзлых грунтов и таликов в качестве оснований фундаментов и по защитным сооружениям и мероприятиям от опасных криогенных процессов;
- оценку влияния проектируемых сооружений на условия формирования и развития процессов.

При необходимости при инженерно-геологических изысканиях в районах распространения многолетнемерзлых грунтов выполняются специальные исследования, обеспечивающие изучение:

- распределения, толщины, плотности и свойств снежного покрова на разных ландшафтах рельефа и в разное время года для прогнозных расчетов температуры грунтов и глубин сезонного оттаивания;
- предзимней влажности грунтов сезонноталого слоя для оценки величины пучения и льдистости грунтов;
- ледотермических характеристик озер и водотоков для расчетов конфигурации и размеров таликов.

Графическая часть технического отчета дополнительно к п. 6.5.1 должна содержать:

- карты ландшафтного районирования, геокриологических условий и инженерно-геокриологического районирования;
- инженерно-геологические разрезы, таблицы и графики характеристик свойств грунтов и льдов;

В предусмотренных техническим заданием случаях также карты глубины и типов сезонного оттаивания и промерзания грунтов, льдистости грунтов, мощности многолетнемерзлых и охлажденных грунтов, криогенных процессов и образований, засоленных грунтов и криопэгов, а также другие карты и материалы, необходимые для построения геокриологической модели территории и составления прогноза изменений геокриологических условий застраиваемой территории.

6.5.3.2 В районах распространения просадочных грунтов дополнительно к п. 6.5.2, следует в техническом отчете устанавливать: распространение и приуроченность просадочных грунтов к определенным геоморфологическим элементам и формам рельефа, характер микрорельефа и развитие просадочных процессов и явлений (размер и формы просадочных блюд, подов, ложбин, **лессового** псевдокарста, солончаков, солонцов и пр.); мощность просадочной толщи и ее изменение по площади; особенности структуры (характер вертикальных и горизонтальных макропор, расположение их по глубине и площади; пылеватость, агрегированность и пр.), текстуры (тонкая слоистость, трещиноватость, наличие конкреций, скоплений гипса и пр.); степень вскипаемости от 10%-ной HCl; цикличность строения просадочной

толщи; наличие и распространение погребенных почв; характеристики состава, состояния и свойств грунтов; фильтрационные свойства просадочных грунтов; источники замачивания; тип грунтовых условий по просадочности, изменения просадочности по площади и глубине; нормативные и расчетные значения характеристик прочностных и деформационных свойств просадочных грунтов (выделенных инженерно-геологических элементов) при природной влажности и в водонасыщенном состоянии, графики изменения относительной просадочности по глубине при различных давлениях, рекомендации по противопросадочным мероприятиям.

6.5.3.3 В районах распространения набухающих грунтов следует, дополнительно к п.п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать: распространение и условия залегания набухающих грунтов, их мощность, минеральный и литологический состав, строение (наличие карманов, линз и прослоек пылеватого и песчаного материала); структурно-текстурные особенности, условия залегания покрывающих и подстилающих грунтов; величину раскрытия, глубину и направление распространения усадочных трещин, мощность зоны трещиноватости; относительное набухание (свободное и под нагрузками); влажность грунта после набухания; давление набухания; линейную и объемную усадку грунта; влажность на пределе усадки; оценку изменения свойств набухающих грунтов при строительстве и эксплуатации объектов.

Следует определять при необходимости: горизонтальное давление при набухании; сопротивление срезу после набухания без нагрузки и при заданных нагрузках; модуль деформации после набухания без нагрузки и под заданными нагрузками; набухание грунтов в растворах, соответствующих по составу техногенным стокам проектируемых предприятий.

6.5.3.4 В районах распространения органоминеральных и органических грунтов следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать: распространение и мощность болотных отложений; тип торфа (низинный, верховой); разновидности заторфованных грунтов, их состав и свойства; источники обводнения грунтовой толщи; местоположение выходов родников, наличие озер и сплавин, общую тенденцию развития болота (его деградацию или прогрессирующее заболачивание прилегающей территории); для торфов и заторфованных грунтов - влажность и плотность в водонасыщенном состоянии, содержание органических веществ, степень разложения, зольность, ботанический состав (при необходимости); для илов и сапропелей - гранулометрический состав, содержание органических веществ, карбонатов, состав и содержание водорастворимых солей (для осадков соленых водоемов); показатели консолидации и ползучести; нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных свойств органоминеральных и органических грунтов следует устанавливать с учетом их возможного уплотнения, осушения и инженерной подготовки территории.

6.5.3.5 В районах распространения засоленных грунтов следует, дополнительно к п.п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать: распространение и условия залегания засоленных грунтов; качественный состав и количественное содержание водорастворимых солей в грунте; генезис, взаимосвязь степени и характера засоленности с литологическим составом и условиями залегания грунтов; форму, размер и характер распределения соляных образований в грунте; структурные особенности грунта, связанные с наличием солей; наличие проявлений процесса выщелачивания и суффозии засоленных грунтов на земной поверхности, их формы и

размеры; данные о современном засолении и выщелачивании грунтов в результате хозяйственной деятельности; физические, механические и химические свойства грунтов природной влажности и при водонасыщении, в том числе растворами заданного состава; гидрохимические условия (минерализация и химический состав подземных вод, их растворяющая способность по отношению к засоленным грунтам); показатели относительного суффозионного сжатия и начального давления суффозионного сжатия; состав и характеристики поверхностных вод, влияющих на засоленность грунтов.

6.5.3.6 В районах распространения элювиальных грунтов следует, дополнительно к п.п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать: распространение, условия залегания и особенности формирования элювиальных грунтов; данные о структуре коры выветривания, тектонических нарушениях коры, ее возрасте; состав и свойства элювиальных грунтов по зонам выветривания и подстилающей материнской породы; степень активности грунтов к выветриванию, морозному пучению, суффозионному выносу, выщелачиванию, набуханию и просадочности.

6.5.3.7 В районах распространения техногенных грунтов следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать: распространение и условия залегания техногенных грунтов; способ формирования и давность их образования; состав, состояние и свойства техногенных грунтов; изменчивость их характеристик во времени и в пространстве; степень завершенности процессов самоуплотнения во времени; наличие инородных включений и их характеристика; результаты геотехнического контроля для намывных или насыпных грунтов (земляных сооружений) и накопителей промышленных отходов.

6.5.3.8 В районах развития карста следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать:

- распространение, условия залегания, литологический и петрографический составы карстующихся пород, их трещиноватость и степень закарстованности, тип карста, структурно-тектонические условия, рельеф кровли карстующихся пород, состав и условия залегания покрывающих и подстилающих пород, наличие древних погребенных долин;

- гидрогеологические условия, в том числе химический состав, температуру и режим подземных вод, условия их питания, движения и разгрузки, потери из водохранилищ, водопритоки в подземные выработки, взаимосвязь подземных горизонтов между собой и с поверхностными водами, растворяющую способность подземных вод по отношению к карстующимся породам, их проницаемость и интенсивность водообмена;

- проявления карста под землей - трещины, каверны и разнообразные полости, их распространение и размеры, зоны разуплотненных и с нарушенным залеганием пород, степень заполнения и состав заполнителя карстовых полостей и другие проявления, что должно быть отображено на прилагаемой к техническому отчету карте подземной закарстованности (проявления карста под землей);

- проявление карста на земной поверхности - воронки, впадины, провалы и оседания земной поверхности; очаги поглощения поверхностных вод, характер деформаций зданий и сооружений и другие установленные проявления, что должно быть отображено на прилагаемой к техническому отчету карте проявления карста на земной поверхности;

- инженерно-геологическое районирование территории по условиям, характеру, степени закарстованности и опасности.

По результатам выполненных инженерных изысканий должен быть составлен прогноз и приведена комплексная оценка опасности развития карста, включая оценки:

- интенсивности и периодичности проявлений карста на поверхности земли (провалы, оседания и их размеры);

- интенсивности проявления карста под землей, в том числе состояния, закарстованности и устойчивости карстующих пород, распределения и размеров карстовых полостей, состава и характера их заполнителя, литологического состава, состояния, мощности и степени нарушенности перекрывающих пород;

- гидрогеологических условий развития карста, в том числе растворяющей способности подземных вод, проницаемости карстующих пород и интенсивности водообмена;

- техногенного воздействия проектируемого строительства на активизацию развития карста, в том числе изменений рельефа при планировке территории, изменения гидрогеологических условий, в том числе гидродинамических характеристик, за счет утечек промышленных и хозяйственно-бытовых вод и агрессивных жидкостей, влияния возводимых гидротехнических сооружений, водозаборов и водоотливов, дополнительных статических и динамических нагрузок от сооружений и других воздействий;

- изменений во времени и в пространстве воздействия от указанных естественных и техногенных факторов.

На основе полученных результатов должны быть приведены рекомендации по противокарстовым мероприятиям (планировочные, конструктивные, водорегулирующие и противодиффузионные, искусственное закрепление грунтов оснований фундаментов, технологические и эксплуатационные мероприятия).

6.5.3.9 В районах развития склоновых процессов следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать:

- площадь и глубину захвата склонов оползневыми, обвально-осыпными, солифлюкционными и курумными процессами, типизацию проявлений процессов, степень их активности и опасности для проектируемого строительства;

- инженерно-геологическое районирование территории по опасности возникновения склоновых процессов и по особенностям их развития;

- количественную характеристику факторов, определяющих устойчивость склонов;

- характеристику физико-механических свойств грунтов с уточнением их значений обратными и контрольными расчетами устойчивости склонов и откосов;

- оценку устойчивости склонов в пространстве и во времени в ненарушенных природных условиях, а также с учетом прогнозируемых изменений в связи с хозяйственным освоением территории, с указанием типа возможных склоновых процессов, их местоположения, размеров с оценкой устойчивости временных строительных выемок и откосов;

- оценку косвенных последствий, вызываемых оползневыми и обвальными подвижками (затопление долин при образовании оползневых и обвальных запруд, возникновение высокой волны при быстром смещении земляных масс в акваторию и др.);

- оценку эффективности существующих сооружений инженерной защиты;

рекомендации по инженерной защите территории от склоновых процессов, в том числе по временным защитным мероприятиям в период строительства объектов.

Районирование и оценку устойчивости оползневых и обвальных склонов необходимо выполнять для всего протяжения склона и прилегающей к верхней бровке зоны (для береговых склонов с обязательным захватом их подводных частей), в том числе и в случаях, когда территория проектируемого объекта занимает часть склона.

6.5.3.10 В районах развития селей следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать: наличие и распространение селевых процессов, условия формирования, частоту схода селей, генетические типы селей; геоморфологические характеристики селевых бассейнов; механизм формирования и типы селевых потоков; максимальные объемы единовременных выносов селевой массы; интенсивность и повторяемость селей; физико-механические свойства грунтов в селевых очагах и в зоне их отложений; рекомендации по способам инженерной защиты проектируемого объекта; оценку влияния проектируемого объекта на условия формирования селей.

В состав технического отчета необходимо включать карту селевого бассейна, на которой должны быть показаны: селеформирующие комплексы дисперсных отложений и коренных пород в селевых очагах и объем обломочного материала в них; эродированность рельефа водосбора и степень покрытия поверхности почвенно-растительным покровом; характеристика селевого русла на участках расчетных створов в виде продольных и поперечных профилей; места возможных заторов в зоне транзита; распространение и активность способствующих селепроявлению геологических процессов - оползней, обвалов, осыпей и др.; распространение и характер селевых отложений в зоне аккумуляции селей; показатели физико-механических свойств селеформирующих грунтов и селевых отложений, включая тиксотропные свойства.

6.5.3.11 В районах развития процессов переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать:

основные регионально-геологические и зонально-климатические факторы и условия развития переработки берегов;

ведущие берегоформирующие процессы на территории проектируемого строительства и на прилегающем побережье;

количественную характеристику факторов переработки берегов;

прогноз переработки берегов в пространстве и во времени в ненарушенных природных условиях, а также в процессе строительства и эксплуатации проектируемого объекта;

рекомендации по инженерной защите берегов.

6.5.3.12 На подтапливаемых территориях следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать:

наличие, распространение и интенсивность процесса подтопления на освоенных территориях, и возможность его возникновения в связи с особенностями проектируемого строительства на вновь осваиваемых территориях; причины и факторы подтопления;

характеристику гидрогеологических условий; параметры водоносных горизонтов, показатели фильтрационных свойств водовмещающих пород и грунтов зоны аэрации;

положение критического (подтапливающего) в соответствии с техническим заданием заказчика уровня подземных вод;

граничные условия в плане и разрезе области фильтрации;
основные закономерности режима подземных вод; составляющие водного баланса;
характер и интенсивность воздействия подтопления на здания и сооружения, их устойчивость и условия эксплуатации;

прогноз подтопления территорий и изменения свойств грунтов и возникновения или активизации неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессов;

рекомендации по защитным сооружениям на период строительства и эксплуатации проектируемого объекта.

6.5.3.13 На подрабатываемых территориях следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать:

площади и периоды подработанных и подрабатываемых (с учетом возможной подработки) территорий; распространение, мощность и глубину залегания толщи полезного ископаемого;

состав и мощность перекрывающих пород; местоположение пройденных подземных горных выработок;

изменение инженерно-геологических условий подработанной территории - провалы, мульды сдвижения, суффозионные воронки и оседания земной поверхности;

нарушение стока поверхностных вод, обмеление, исчезновение и образование новых водотоков и водоемов поверхностных вод;

повышение или понижение уровня подземных вод, исчезновение существующих и образование новых подземных горизонтов, формирование депрессионной воронки; изменение свойств грунтов в зонах сдвижения, оседания и разрыхления пород, возникновение и развитие геологических и инженерно-геологических процессов;

прогноз изменений инженерно-геологических условий на подрабатываемых территориях.

6.5.3.14 В районах с сейсмичностью 6 баллов и более следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать:

результаты сейсмического микрорайонирования, включая уточнения исходной сейсмичности территории намечаемого строительства в виде карт (схем) сейсмического микрорайонирования, на которых следует указывать сейсмичность в баллах на момент инженерных изысканий и давать прогноз ее изменений с учетом изменений инженерно-геологических условий в период строительства и эксплуатации объектов. Карты сейсмического микрорайонирования должны сопровождаться основными результатами расчетов, количественными характеристиками прогнозируемых сейсмических воздействий, их повторяемостью (расчетными акселерограммами сильных землетрясений; спектрами реакции и др.);

рекомендации по мероприятиям инженерной защиты.

6.5.3.15 В районах распространения морских водонасыщенных грунтов шельфовой зоны следует, дополнительно к п. 6.5.2, в техническом отчете устанавливать:

- удельный вес грунтов с учетом взвешивающего действия воды,
- максимальную и минимальную плотность песчаных грунтов,
- сопротивление связных грунтов недренированному срезу,
- коэффициент водонасыщения грунтов,
- карбонатность грунтов,
- избыточное поровое давление (при выполнении статического зондирования).

При проведении испытаний грунтов статическим зондированием (геотехнические испытания) необходимо использовать зонды с датчиками порового давления и соответствующей чувствительностью датчиков удельного лобового сопротивления и трения по боковой поверхности (ISO/FDIS 22476-1:2006).

При выполнении бурения и пробоотбора скважинной или забортной установками следует проводить регулярный контроль и корректировку глубины забоя и устья выработки (с учетом изменения глубины воды, возможной осадки рамы в слабые морские грунты). Для проходки скважин и отбора керна следует применять технологии и грунтоносы, минимально нарушающие грунты (задавливаемый, поршневой, вращательный с двойным колонковым снарядом, гидроударный).

Так как буровые и геотехнические работы являются дорогостоящими, при изысканиях на шельфе следует использовать различные инженерно-геофизические методы (косвенные), которые вместе с данными буровых и геотехнических работ позволяют получать пространственную характеристику выделяемых разновидностей грунтов, инженерно-геологических элементов, особенно на предпроектной стадии. Геофизические методы также используются для изучения опасных техногенных и природных процессов и явлений (металлогенные и взрывоопасные объекты, ледовое выпахивание и пр.).

Графическая часть технического отчета дополнительно к п.п. 6.5.2 может содержать:

- батиметрическую карту,
- карту мощности различных отложений, сейсмо-стратиграфических (генетических, акустических и пр.) комплексов,
- карту донных отложений,
- колонки станций грунтового пробоотбора,
- карту особенностей рельефа морского дна,
- мозаику локации бокового обзора,
- карту магнитных аномалий,
- карту акустических (геофизических) аномалий и др.

6.5.4 Технический отчет по результатам инженерно-геотехнических и инженерно-геологических изысканий в процессе строительства (реконструкции) объекта

Технический отчет составляется в соответствии с техническим заданием заказчика и, как правило, должен содержать:

материалы обследований котлованов, тоннелей, траншей и других строительных выемок;

результаты контроля качества инженерной подготовки территорий, используемых грунтовых строительных материалов и оснований зданий и сооружений;

контрольные определения характеристик свойств грунтов после их технической мелиорации (уплотнения, силикатизации и т.п.);

данные о подземных водах, в том числе в строительных выемках до и после водопонижения;

результаты химических анализов подземных вод с определением степени агрессивности к бетону и коррозионной активности к металлам;

данные об изменении состояния и свойств грунтов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой в процессе их возведения;

материалы специальных наблюдений за процессами выветривания грунтов в строительных выемках, устойчивостью их откосов, разуплотнением грунтов и возможным прорывом грунтовых вод на дне котлованов и др.;

данные о степени соответствия ранее выполненного прогноза фактическим изменениям инженерно-геологических условий;

результаты геотехнического мониторинга основания;

результаты наблюдений за изменениями инженерно-геологических условий и процессов, обусловленных хозяйственным освоением территории;

общую оценку соответствия или несоответствия принятыми в проекте исходными данными для расчета с фактическими;

рекомендации по устранению выявленных нарушений в производстве строительных работ и по внесению изменений и уточнений в проектные решения, в том числе по мероприятиям и сооружениям инженерной защиты.

В процессе выполнения инженерно-геологических изысканий при необходимости заказчику дополнительно представляются материалы с полученными результатами для принятия оперативных решений по уточнению и изменению проектных решений и технологии строительных работ, а также геотехнический паспорт сооружения, в соответствии с п. 6.3.1.7 настоящего свода правил.

6.5.5 Технический отчет по результатам инженерно-геотехнических и инженерно-геологических изысканий в период эксплуатации зданий и сооружений

Технический отчет для капитального ремонта зданий и сооружений, а также расследования предаварийных и аварийных ситуаций, как правило, должен содержать сведения об изменениях геологической среды за период эксплуатации зданий (сооружений), включая результаты стационарных наблюдений и (или) геотехнического мониторинга (если выполнялись), изменения гидрогеологических условий, прочностных и деформационных характеристик свойств грунтов. Результаты инженерных изысканий должны включать: необходимые и достаточные сведения для проекта капитального ремонта или выводы о причинах аварийной ситуации и рекомендации по ее минимизации в части усиления основания и (или) рекомендации по проектированию инженерной защиты.

6.5.6 Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для демонтажа объектов капитального строительства

Технический отчет составляется в соответствии с техническим заданием заказчика и, как правило, должен содержать:

результаты исследований по выявлению наличия загрязняющих веществ в геологической среде, опасных для здоровья населения;

данные по обследованию состояния почвенного слоя;

результаты изысканий грунтовых строительных материалов и (или) материалов для рекультивации земель после ликвидации объекта;

оценку опасности и риска от ликвидации объекта;

рекомендации по хозяйственному использованию и инженерной подготовке территории, утилизации и нейтрализации материалов, опасных для здоровья населения, образующихся при ликвидации зданий и сооружений, по рекультивации земель, в том числе замене грунтов и почв на отдельных участках территории, ее осушению и охране геологической среды.

7 Инженерно-гидрометеорологические изыскания

7.1 Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны обеспечивать комплексное изучение гидрометеорологических условий территории (района, площадки, акватории, участка, трассы) строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия водной и воздушной сред с проектируемыми объектами с целью получения необходимых и достаточных данных и материалов для принятия экономически и технически обоснованных градостроительных или проектных решений с учетом экологических ограничений.

7.2 Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны выполняться для обеспечения проектирования исходными данными для решения следующих задач:

- выбора мест размещения площадки строительства (трассы) и ее инженерной защиты от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;
- выбора конструкций сооружений, определения их основных параметров и организации строительства;
- определения условий эксплуатации сооружений;
- разработки генерального плана территории (города, поселка);
- определения возможности обеспечения потребности в воде и организации различных видов водопользования;
- оценки воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среду и разработки природоохранных мероприятий.

7.3 Изучению при инженерно-гидрометеорологических изысканиях подлежат:

- гидрологический режим (рек, озер, водохранилищ, болот, временных водотоков, устьевых участков рек, прибрежной и шельфовой зон морей, акватории морей и океанов);
- климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;
- опасные гидрометеорологические процессы и явления, включая ледовые и морфолитодинамические;
- изменения гидрометеорологических условий или их отдельных характеристик под влиянием техногенных факторов.

7.4 Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны проводиться в комплексе с инженерно-геологическими и инженерно-геодезическими изысканиями при:

- изысканиях источников водоснабжения на базе подземных вод;
- изучении процессов подтопления территории подземными водами или изменении их химического состава;
- изучении и прогнозе русловых и пойменных деформаций рек;
- изучении и прогнозе переработки берегов озер и водохранилищ, динамики морских побережий;
- геокриологических исследованиях, изучении карста, оползней, селей и других опасных геологических процессов.

7.5 Инженерно-гидрометеорологические изыскания должны выполняться в соответствии с требованиями настоящего свода правил, а также нормативных документов Росгидромета, производственно-отраслевых (ведомственных) нормативных документов и стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов.

7.6 В состав инженерно-гидрометеорологических изысканий входят:

- сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории района работ;
- рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;
- наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов и метеорологическими элементами;
- изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- камеральная обработка материалов с определением расчетных гидрологических и (или) метеорологических характеристик;
- составление технического отчета.

7.7 При инженерно-гидрометеорологических изысканиях при необходимости выполняются специальные исследования, обеспечивающие изучение:

- микроклиматических условий;
- условий рассеивания вредных веществ и загрязнения атмосферного воздуха;
- особенностей гидравлического режима участков рек, бьефов гидроузлов и т.д.;
- режима русловых и пойменных деформаций рек, переработки берегов озер и водохранилищ, водно-эрозионных процессов, динамики прибрежной зоны морей;
- водного баланса реки, озера, водохранилища, подтапливаемой (осушаемой) территории и пр.;
- условий формирования стока на эталонных бассейнах и участках рек;
- гидрофизических и ледотермических условий водоемов и водотоков;
- особенностей гидробиологического и гидрохимического режимов рек, озер, водохранилищ, прибрежных акваторий морей и пр.

7.8 Необходимость выполнения отдельных видов гидрометеорологических работ, их состав и объем следует устанавливать в программе инженерных изысканий на основе технического задания заказчика в зависимости от вида и назначения сооружений, их уровня ответственности, стадии проектирования, а также сложности гидрометеорологических условий района (площадки, трассы) строительства и степени их изученности.

Состав расчетных гидрометеорологических характеристик, необходимых для обоснования выбора основных параметров сооружений и определения гидрометеорологических условий их эксплуатации, определяется в соответствии с требованиями строительных норм и правил по проектированию сооружений и нормативных документов по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.

7.9 Инженерно-гидрометеорологические изыскания, выполняемые на этапе обоснования выбора площадки строительства (перехода трассы) должны обеспечивать:

- изучение гидрометеорологических условий всех вариантов площадок строительства (переходов трасс);
- определение возможного воздействия на площадку строительства (трассу) опасных гидрометеорологических процессов и явлений, оценку их характеристик и выдачу рекомендаций для проектирования мероприятий и сооружений инженерной защиты;
- обоснование выбора оптимального (по гидрометеорологическим условиям) варианта площадки (трассы) строительства.

В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий по выбору площадки строительства следует предусматривать для каждого из вариантов ее размещения:

- сбор и анализ материалов гидрометеорологической и картографической изученности района инженерных изысканий;

- рекогносцировочное обследование водных объектов в районе намечаемого размещения площадок строительства.

В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий по выбору направления трассы линейного сооружения предусматривают также:

- камеральное трассирование вариантов проложения трассы с выделением наиболее крупных и сложных переходов через водные объекты, подлежащие натурному обследованию;

- наземное гидроморфологическое обследование и проработку конкурентоспособных вариантов переходов трассы через большие водные объекты со сложными инженерно-гидрологическими условиями.

В случаях, когда инженерно-гидрометеорологические условия являются определяющими в выборе площадки (трассы) строительства, для сооружений I и II уровней ответственности, располагаемых в условиях неизученной или недостаточно изученной территории, в составе инженерных изысканий предусматривают наблюдения за метеорологическими характеристиками и элементами гидрологического режима водных объектов, а также за развитием опасных гидрометеорологических процессов и явлений.

При инженерных изысканиях для крупных и сложных объектов строительства, а также объектов, возводимых в сложных гидрометеорологических условиях, наблюдения следует предусматривать на всех последующих стадиях проектирования.

Инженерно-гидрометеорологические изыскания по выбору площадки (трассы) строительства экологически опасных сооружений дополнительно должны обеспечивать получение информации, необходимой для экологического обоснования намечаемой деятельности с оценкой воздействия проектируемого сооружения на окружающую природную среду по каждому из рассматриваемых вариантов и разработки мероприятий по охране атмосферного воздуха и поверхностных вод.

7.10 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки градостроительной документации должны обеспечивать:

- изучение гидрометеорологического режима территории, планируемой под застройку;

- определение возможности использования водных объектов в качестве источников водоснабжения, а также в санитарно-технических, транспортных, энергетических, мелиоративных, спортивных и культурно-бытовых (рекреационных) целях;

- определение возможности проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений, прогноз их воздействия на проектируемые объекты и разработку, при необходимости, рекомендаций по проектированию сооружений инженерной защиты;

- оценку современного экологического состояния водной и воздушной экосистем и их устойчивости к возможному воздействию;

- определение необходимости разработки природоохранных мероприятий.

В программе инженерных изысканий, в дополнение к видам работ, приведенных в п. 7.9, следует предусматривать специальные работы и исследования, обеспечивающие изучение условий рассеивания вредных веществ и процессов перераспределения промышленных загрязнений в приземном слое воздуха, а также микроклиматических условий.

7.11 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для проектирования морских гидротехнических сооружений должны обеспечивать:

- изучение гидрометеорологического режима акватории, в пределах которой планируется возведение данного сооружения;
- определение возможности проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений, прогноз их воздействия на проектируемые объекты и разработку, при необходимости, рекомендаций по проектированию сооружений инженерной защиты;
- оценку современного экологического состояния водной и воздушной экосистем и их устойчивости к возможному воздействию;
- определение необходимости разработки природоохранных мероприятий.

При гидрометеорологических изысканиях для проектирования объектов морского транспорта следует учитывать вид проектируемого сооружения и его местоположение, обуславливающие характер воздействия на него изучаемого гидрометеорологического режима.

В составе изысканий для проектирования сооружений, располагаемых в прибрежной зоне морей, следует предусматривать получение данных об ее динамике (размыв берега и дна, вдольбереговое перемещение наносов, образование аккумулятивных форм) и ледовых условиях (ширина припая, образование торосов, заторов и навалов льда).

Для сооружений, располагаемых в пределах акватории, определяющими нагрузками и воздействиями являются: волнение, дрейф льда (в т.ч. айсбергов и их обломков), течения и ветер, а также состав и характер перемещения донных отложений и наносов (прорези, подходные каналы, подводные трубопроводы и др.).

Состав изысканий для обоснования проектов гидротехнических сооружений нефтепромыслов, располагаемых в пределах шельфовых зон морей, должен определяться, исходя из полной неизученности акватории. Данные наблюдения на береговых станциях и постах допускается использовать только для приведения коротких рядов гидрометеорологических характеристик к многолетнему периоду. В составе изысканий должно предусматриваться проведение наблюдений за основными гидрометеорологическими характеристиками моря, организуемыми непосредственно на участке строительства.

При проведении инженерно-гидрометеорологических изысканий в районах с особо сложными природными условиями в их составе могут быть предусмотрены экспериментальные исследования, выполняемые по специальным программам.

7.12 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для обоснования проектной документации должны решать следующие задачи:

- уточнение инженерно-гидрометеорологических условий выбранной площадки строительства (направления трассы) и повышение достоверности характеристик гидрологического режима водных объектов и климатических условий района (территории), установленных на этапе выбора площадки строительства;
- выявление участков, подверженных воздействиям опасных гидрометеорологических процессов и явлений с определением их характеристик для обоснования инженерной защиты проектируемых объектов;
- обоснование выбора основных параметров сооружений и определение гидрометеорологических условий их эксплуатации.

Перечисленные задачи должны решаться на основе материалов гидрометеорологических наблюдений, выполняемых на открытых для этой цели станциях и постах.

При строительстве сооружений I и II уровней ответственности в программе изысканий в составе станций и постов должен предусматриваться, как правило, один опорный пункт, репрезентативный по фоновым характеристикам режима изучаемого участка. Наблюдения на опорном пункте должны проводиться на всех этапах проектирования и изысканий.

Состав наблюдений для обоснования мероприятий инженерной защиты сооружений на открытых станциях и постах определяется видом и характером неблагоприятного воздействия на площадку (трассу) строительства с учетом степени изученности ее климатических и гидрологических условий.

7.13. В зависимости от вида изучаемой гидрометеорологической характеристики продолжительность наблюдений должна быть не менее указанной в таблице 7.1. Продолжительность наблюдений до начала проектирования и строительства морского сооружения на участках, расположенных в открытом море, где, как правило, отсутствуют регулярные долговременные наблюдения, должна быть не менее 3 - 5 лет в зависимости от сложности гидрометеорологического режима.

Т а б л и ц а 7.1

Характеристика гидрометеорологического режима, опасного процесса	Наименьшая продолжительность периода наблюдений при производстве изысканий
Гидрологический режим водных объектов суши, морских акваторий и метеорологических элементов	Годовой период, включающий полные фазы гидрометеорологического режима, или климатические сезоны (для метеорологических элементов)
Экстремальные и сезонные гидрологические и метеорологические характеристики (максимальные и минимальные уровни и сток воды, температуры воздуха и осадки, зимний режим водоемов и др.)	Период, включающий полную фазу режима, или климатический сезон, в котором они проявляются
Основные опасные гидрометеорологические процессы: русловой, переработка берегов водохранилищ, динамика прибрежной зоны моря;	Период отсутствия ледостава
сели;	Периоды выпадения дождей или интенсивного таяния снега
снежные лавины	Период от начала снеготаяния до окончания схода лавин

7.14 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для обоснования проектов расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий должны обеспечивать:

- получение исходных данных о гидрологическом режиме водных объектов и климатических условиях, сложившихся в процессе эксплуатации реконструируемого сооружения;
- оценку изменений в гидрологическом режиме водных объектов и климатических условиях территории, связанных со строительством и эксплуатацией действующего предприятия, и их сопоставление с ранее данным прогнозом;

- определение расчетных гидрометеорологических характеристик для разработки обоснования проекта реконструкции;
- разработку рекомендаций по охране окружающей среды.

В составе инженерно-гидрометеорологических изысканий, проводимых на объекте реконструкции (расширения, технического перевооружения), должен быть предусмотрен:

- сбор материалов инженерных изысканий, выполненных ранее для обоснования проекта строительства действующего предприятия;
- сбор материалов по гидрологическому режиму изучаемого водного объекта, а также по постам-аналогам за период эксплуатации предприятия; сбор данных о нарушениях, предусмотренных проектом решений, условий эксплуатации действующего предприятия, связанных с проявлением экстремальных гидрометеорологических характеристик;
- сбор данных о неблагоприятных воздействиях, оказываемых действующим предприятием на водную экосистему и атмосферный воздух.

7.15 Наблюдения за режимом водных объектов, изучение климатических условий и гидрометеорологических процессов должны предусматриваться в составе инженерных изысканий в случаях когда:

установлено расхождение принятых для обоснования проектов расчетных гидрологических характеристик или климатических условий с реально наблюдавшимися значениями;

при эксплуатации реконструируемого предприятия установлены неблагоприятные гидрометеорологические воздействия на сооружения, не учтенные при разработке их проектов;

- требуется разработать обоснование проекта сооружений инженерной защиты предприятий, а также обоснование проекта мероприятий и сооружений, необходимых для предотвращения неблагоприятного воздействия реконструируемого предприятия на окружающую природную среду;

- реконструкция предприятия предусматривает промышленное освоение новой территории, увеличение водозабора из существующих или эксплуатацию новых источников водоснабжения, увеличение выпусков промышленных стоков и другие хозяйственные мероприятия, проекты которых предусматривают разработку гидрометеорологического обоснования.

7.16 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для обоснования рабочей документации должны проводиться:

при необходимости контроля за развитием гидрометеорологических процессов или гидрологическим режимом водных объектов, достоверная оценка которых требует проведения наблюдений в течение длительного периода;

с целью уточнения расчетных характеристик и повышения достоверности их оценки при недостаточной продолжительности наблюдений, выполненных на предшествующих стадиях проектирования.

7.17 По результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий составляется технический отчет, который в общем случае должен содержать следующие разделы:

Введение — основание для производства изыскательских работ, задачи инженерно-гидрометеорологических изысканий, принятые изменения к программе инженерных изысканий и их обоснование, сведения о проектируемых объектах, мероприятиях по инженерной защите территории и охране окружающей среды, состав исполнителей.

Гидрометеорологическая изученность — сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, наличии пунктов стационарных наблюдений Росгидромета и других министерств и ведомств, возможностях их использования для решения поставленных задач; характеристика изученности территории с учетом имеющихся материалов.

Природные условия района (составляется с учетом специфики задач и объекта исследования) — сведения о местоположении района работ, рельефе, геоморфологии и гидрографии; характеристика гидрометеорологических и техногенных условий района строительства, в том числе:

- характеристика климатических условий (освещенность, температура и влажность воздуха и почвы, скорость и направление ветра, осадки, облачность, испарение и атмосферные явления, глубина промерзания грунта и высота снежного покрова);
- характеристика гидрометеорологического (включая литодинамический) режима водных объектов (режимов уровней и стока, ледового и термического режимов, транспорта наносов и руслового процесса, гидрохимического режима, режимов волнений и течений для озер, водохранилищ и прибрежных зон морей);
- характеристика опасных гидрометеорологических процессов и явлений (наводнений, цунами, селевых потоков, снежных лавин и заносов, ураганных ветров и смерчей, гололедно-изморозевых явлений на почве и сооружениях, активных проявлений русловых процессов, абразии и термоабразии берегов морей, озер и водохранилищ, воздействия ледяных образований на дно, заторов и зажоров).

Состав, объем и методы производства изыскательских работ — сведения о составе и объемах выполненных инженерных изысканий, описание методов полевых и камеральных работ, в том числе методов определения расчетных характеристик и способов их получения с указанием использованных нормативных документов.

Результаты инженерно-гидрометеорологических изысканий — материалы выполненных работ, их анализ и оценка; принятые для расчетов исходные данные; определение достоверности выполненных расчетов, в том числе:

- оценка гидрометеорологических условий района строительства с приведением расчетных характеристик, требуемых для обоснования проектов сооружений;
- прогноз воздействия опасных природных процессов и явлений (при их наличии) с оценкой степени их опасности и риска для проектируемого строительства;
- прогноз переработки (абразии) берегов морей, озер и водохранилищ изменения русловых процессов, термического и ледового режимов.

Закключение — основные выводы по результатам выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий, рекомендации для принятия проектных решений и по охране окружающей природной среды, а также обоснование необходимости проведения дальнейших инженерных изысканий.

Табличные материалы должны содержать результаты выполненных за период инженерных изысканий наблюдений, результаты наблюдений по посту-аналогу за тот же период, принимаемые при гидрометеорологических расчетах исходные данные и результаты расчетов.

В состав графической части технического отчета, как правило, включают:

для реки:

- схему гидрографической сети с указанием местоположения пунктов гидрологических и метеорологических наблюдений (включая пункты наблюдений прошлых лет);

- выкопировку с карты с обозначением расположения проектируемого объекта и пунктов гидрологических и метеорологических наблюдений;
- гидролого-морфологическую схему перехода через водный объект;
- поперечные профили по гидрометрическим створам;
- совмещенные поперечные и продольные профили реки, а также совмещенные планы участков реки по съемкам разных лет для характеристики деформации русла;
- графики зависимости расходов воды (кривые расходов воды), площадей водного сечения и средних скоростей течения от уровня воды;
- графики связи гидрологических параметров по исследуемым пунктам и по пунктам-аналогам, данные по которым были использованы для установления расчетных характеристик;
- кривые обеспеченности среднегодовых и характерных расходов воды и других расчетных характеристик;
- схемы распределения скоростей (эпюры скоростей) и направления течений;
- планы и профили распределения толщины льда по результатам ледемерных съемок;
- схемы и планы распределения взвешенных и донных наносов и т.д.

Для озер, водохранилищ и морей дополнительно представляются карты и схемы переформирования рельефа береговой зоны под действием волновых и ледовых процессов, графики связи элементов волнения со скоростями ветра и т.д.

При строительстве зданий предоставляются: графики облученности строительной площадки (по номограмме Рейдата); скоростные розы ветров.

7.18 Состав и содержание разделов технического отчета, табличных и графических материалов в каждом конкретном случае должны определяться исходя из объема выполненных изыскательских работ, необходимых для решения поставленных задач на соответствующих стадиях проектирования.

7.19 Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий для обоснований инвестиций в строительство должен содержать материалы, позволяющие оценить по каждому из рассматриваемых вариантов размещения объекта строительства:

возможность воздействия на намечаемый объект строительства (трассу линейного сооружения) опасных гидрометеорологических процессов и явлений (ураганных ветров, гололеда, селевых потоков, снежных лавин и т.д.);

возможность затопления территории (либо части ее), намечаемой для размещения объекта (трассы) строительства, с определением ориентировочных границ затапливаемого участка;

подверженность территории ледовым воздействиям и формы их проявления;

наличие и характер деформационных процессов, их направленность, интенсивность и возможность воздействия на площадку (трассу) строительства.

Перечень основных гидрометеорологических характеристик, определяемых при инженерных изысканиях и представляемых в техническом отчете, содержится в таблице 7.2.

По результатам предварительной оценки гидрометеорологических условий даются рекомендации по выбору оптимального варианта площадки строительства (направления трассы).

В случае подверженности обследуемой территории неблагоприятным воздействиям по результатам выполненных изыскательских работ даются рекомендации по ее инженерной защите, и определяется направленность последующих инженерно-

гидрометеорологических изысканий, необходимых для обоснования проектных решений.

П р и м е ч а н и е — Для площадок строительства, расположенных в пределах изученной территории, а также при обоснованиях инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений, на которые гидрологические и климатические условия территории не оказывают существенного влияния, вместо технического отчета допускается составлять заключение. Заключение составляется на основе имеющихся материалов изученности и рекогносцировочного обследования при ограниченном выполнении полевых изыскательских работ.

Т а б л и ц а 7.2

Гидрометеорологические условия	Гидрометеорологические характеристики
Климат	Экстремальные и средние значения температуры и влажности воздуха, количество и интенсивности атмосферных осадков, скорость ветра; наибольшая высота снежного покрова, запас воды в снеге, глубина промерзания почвы; атмосферные явления и риски опасных атмосферных явлений. Возможные экстремальные и средние значения температуры воздуха и осадков в результате климатических изменений.
Гидрологический режим рек	Режим уровней (наивысшие уровни воды); режим стока; границы затопления; ледовый режим; режим руслового процесса (тип руслового процесса, интенсивность и степень его развития, характеристика деформации берегов).
Режим прибрежной зоны морей	Наивысшие уровни воды; приливно-отливные колебания уровней воды; сгоны и нагоны; волнение; ледовый режим; воздействия морских льдов на берега и дно; характеристика литодинамических процессов
Переработка берегов водохранилищ и абразия морских берегов	Тип процесса, его направленность, интенсивность и степень развития
Сели	Границы распространения селевых потоков, продолжительность селеопасного периода, частота схода селей
Снежные лавины	Частота схода лавин, границы распространения лавин и действия воздушной волны; продолжительность лавиноопасного периода

7.20 Технический отчет по результатам гидрометеорологических изысканий, выполненных для разработки проектной документации, должен содержать обобщенные материалы инженерно-гидрометеорологических изысканий и исследований, проведенных на этапе выбора площадки (проложения трассы), и дополнительные уточненные данные, полученные при инженерных изысканиях на стадии обоснования проекта.

Состав расчетных гидрометеорологических характеристик, необходимых для обоснования выбора основных параметров сооружений и определения гидрометеорологических условий их эксплуатации, определяется в соответствии с

требованиями строительных норм и правил по проектированию сооружений и нормативных документов по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.

Материалы инженерных изысканий, выполненных для обоснования проекта реконструкции (расширения и технического перевооружения) объекта, должны содержать оценку изменений гидрологического режима и климатических условий за период строительства и эксплуатации сооружений.

В техническом отчете приводятся также уточненные расчетные гидрологические и метеорологические характеристики, установленные для разработки проекта реконструкции (расширения и технического перевооружения) объекта.

7.21 Технический отчет по результатам инженерных изысканий, выполненных в районах проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений, должен содержать характеристики этих процессов и явлений с прогнозной оценкой их воздействий на проектируемые сооружения в зависимости от стадии проектирования.

В результате инженерных изысканий для обоснования мероприятий и сооружений инженерной защиты объектов строительства производственного, жилищно-гражданского и иного назначения от воздействий опасных гидрометеорологических процессов и явлений должны быть получены основные гидрометеорологические характеристики в соответствии с таблицей 7.3.

Т а б л и ц а 7.3

Гидрометеорологические условия	Гидрометеорологические характеристики
Климат	Распределение скоростей, направлений ветра; расчетные скорости ветра периода повторяемости 50, 100 и 10 000 лет у земли и на высотах; расчетный суточный максимум осадков 1% обеспеченности; среднее и максимальное количество косого дождя по направлениям ветра; толщина стенки гололеда периода повторения 50 лет; продолжительность теплого и холодного периодов; даты появления, установления, разрушения и схода снежного покрова; расчетный вес снежного покрова периода повторения 50 лет на поверхности земли; даты и число переходов средней суточной температуры воздуха через заданные значения; продолжительность периодов с температурой воздуха выше и ниже заданных значений, среднее и максимальное число градусодней за отопительный период.
Гидрологический режим рек	Расчетные максимальные и минимальные уровни и расходы воды; внутригодовое распределение стока для лет различной водности, расчетные гидрографы паводков и половодий, границы затопления при расчетных уровнях; наивысший уровень ледохода; расчетные скорости течений; средняя скорость планового смещения русла и граница зоны деформации его берега к концу прогнозируемого периода
Режим прибрежной зоны морей	Расчетные наивысшие уровни воды; величина нагона уровня воды; расчетная высота волн; расчетная амплитуда и интенсивность плановых и вертикальных деформаций пляжа и подводного склона к концу прогнозируемого периода, оценка и прогноз интенсивности воздействий морских льдов на берега и дно
Переработка берегов	Положение границ зоны переработки (абразии) берега и его

озер, водохранилищ и абразия морских берегов	расчетный профиль к концу прогнозируемого периода
Сели	Расчетные суточные максимумы осадков; максимальные расходы и уровни селевого потока; ширина зоны прохождения селевого потока, скорость движения; максимальный объем выноса за один паводок
Снежные лавины	Объемы и скорость движения лавин; плотность и толщина отложения лавин; сила удара лавин и воздушной волны

7.22 Оценка соответствия результатов инженерно-гидрометеорологических изысканий целям и задачам выполняется в процессе экспертизы материалов изысканий по следующим пунктам:

- 1) Качество разработки программы изысканий и технического задания на производство изысканий;
- 2) Качество выполнения полевых работ и полнота выполнения объемов работ;
- 3) Качество выполнения гидрологических (климатических) расчетов (в том числе и с учетом изученности территории);
- 4) Качество выполнения инженерных расчетов (гидравлического режима, ледотермического режима, нагрузок и воздействий);
- 5) Качество прогнозов изменения природной среды под воздействием антропогенного фактора;
- 6) Качество технического отчета по результатам изысканий.

8 Инженерно-экологические изыскания

8.1 Общие технические требования

Инженерно-экологические изыскания выполняют для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки для экологического обоснования строительства и иной хозяйственной деятельности с целью предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных экологических, и связанных с ними, социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения.

На основании инженерно-экологических изысканий разрабатывают документы территориального планирования (всех уровней), установления функциональных зон и определения планируемого размещения объектов (подраздел 6.2 настоящего свода правил), подготовки проектной документации, в процессе строительства и эксплуатации экологический мониторинг (подраздел 6.4 настоящего свода правил). При выполнении инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации необходимо учитывать требования и обеспечивать достаточность полученных материалов, необходимых для принятия проектных решений и расчетов в соответствии с разделом 13 СП 22.13330.2011.

Задачи инженерно-экологических изысканий определяются особенностями природной обстановки, характером существующих и планируемых антропогенных воздействий и меняются в зависимости от вида разрабатываемой документации.

При выполнении инженерно-экологических изысканий следует руководствоваться Федеральными законами и нормативно-правовыми актами в части охраны окружающей среды, требованиями настоящего свода правил и других нормативных документов, включая ведомственные природоохранные санитарные нормы и правила.

При планировании инженерно-экологических изысканий выполнение работ по отбору проб и образцов следует максимально совмещать с аналогичными работами других видов инженерных изысканий, а полученные материалы обрабатывать с учетом гидрометеорологических и инженерно-геологических материалов.

В состав инженерно-экологических изысканий входят следующие основные виды работ:

- сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях;
- экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок (черно-белой, многозональной, радиолокационной, тепловой и др.);
- маршрутные инженерно-экологические наблюдения и рекогносцировочное обследование;
- проходка горных выработок для получения экологической информации;
- эколого-гидрогеологические исследования;
- почвенные исследования;
- геоэкологическое опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод;
- лабораторные химико-аналитические исследования;
- исследование и оценка радиационной обстановки;
- газогеохимические исследования;

- исследование и оценка физических воздействий;
- изучение растительности и животного мира;
- социально-экономические исследования;
- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;
- стационарные наблюдения (экологический мониторинг);
- камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

Назначение и необходимость выполнения отдельных видов работ и исследований, условия их взаимозаменяемости и сочетания с другими видами изысканий устанавливаются в программе инженерно-экологических изысканий в зависимости от вида строительства, характера и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений, особенностей природно-техногенной обстановки, степени экологической изученности территории и стадии проектирования объекта.

Виды работ, ранее не входившие в состав инженерных изысканий и исследований, почвенные, геоботанические, биологические, гидробиологические, санитарно-эпидемиологические и др., должны производиться с привлечением специализированных организаций или квалифицированных специалистов соответствующего профиля деятельности с соблюдением установленных требований нормативных документов Госкомприроды России, а также государственных стандартов и ведомственных нормативных документов.

8.1.1 Сбор материалов о природных условиях района (площадки, участка трассы) для их обобщения и анализа при инженерно-экологических изысканиях для всех стадий проектирования следует производить в архивах специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений, центрах по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

8.1.2 Дешифрирование аэрокосмоснимков (АКС) выполняют при инженерно-экологических изысканиях больших, как правило, незастроенных территорий. Процесс дешифрирования АКС, как правило, включает:

- привязку АКС к топооснове и существующим картам-схемам ландшафтного, геоструктурного, инженерно-геологического и других видов районирования;
- выявления участков развития опасных геологических, гидрометеорологических и техноприродных процессов и явлений;
- выявления техногенных элементов ландшафта и инфраструктуры, влияющих на состояние природной среды (промобъектов, транспортных магистралей, трубопроводов, карьеров и др.);
- предварительной оценки негативных последствий прямого антропогенного воздействия (ареалов загрязнения, гарей, вырубок и других нарушений растительного покрова, изъятия земель и т.п.);
- мониторинг динамики изменения экологической обстановки;
- планирование расположения «ключевых» участков и контрольно-уязвочных маршрутов для наземного обоснования;
- полевое дешифрирование путем маршрутных наблюдений (п.п. 8.1.3) или рекогносцировочных обследований.

На основании результатов сбора материалов и данных о состоянии природной среды и предварительного дешифрирования составляются схематические экологические карты и схемы хозяйственного использования территории, предварительные легенды, ландшафтно-индикационные таблицы, оценочные шкалы и классификации, а также планируются наземные маршруты с учетом расположения выявленных источников техногенных воздействий.

По результатам собранных материалов и дешифрирования АКС составляется или корректируется программа работ.

8.1.3 Маршрутные инженерно-экологические наблюдения и рекогносцировочное обследование выполняют после сбора и анализа имеющихся материалов для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния геологической среды, гидросферы (поверхностных и подземных вод), почв, растительности и животного мира, комплексной ландшафтной характеристики территории и антропогенных воздействий. В процессе выполнения маршрутных наблюдений также выполняют полевое дешифрирование аэрокосмоснимков.

Маршрутное геоэкологическое обследование должно включать:

- обход территории (при необходимости, совместно со специалистами природоохранных служб) и составление схемы расположения промпредприятий, свалок, полигонов твердых бытовых отходов (ТБО), шлако- и хвостохранилищ, отстойников, нефтехранилищ и других потенциальных источников загрязнения с указанием его предполагаемых причин и характера;

- опрос местных жителей о специфике использования территории (с ретроспективой до 40-50 лет и более) с целью выявления участков размещения ныне ликвидированных промышленных предприятий, утечек из коммуникаций, прорывов коллекторов сточных вод, аварийных выбросов, использования химических удобрений и т.п.;

- выявление и нанесение на схемы и карты фактического материала визуальных признаков загрязнения (пятен мазута, химикатов, нефтепродуктов, мест хранения удобрений, несанкционированных свалок пищевых и бытовых отходов, источников резкого химического запаха, метанопроявлений и т.п.).

8.1.4 Горные выработки следует проходить для:

- оценки инженерно-геологических условий площадок (состава и проницаемости почв, грунтов, наличия водоупоров и гидравлической взаимосвязи между водоносными горизонтами и с поверхностными водами, направлений и скорости движения потока грунтовых вод);

- отбора проб почв, грунтов, подземных вод для определения химического состава и концентрации вредных компонентов;

- определения степени опасности эмиссии газообразных загрязнителей в воздух и грунтовые воды.

Горные выработки следует размещать по створам, перпендикулярным к границам геоморфологических элементов, с учетом расположения источников загрязнения, а также основных направлений воздушных потоков, поверхностного и подземного стока, уклонов поверхности, состава поверхностных отложений и других факторов. Наиболее распространенными горными выработками для отбора проб при инженерно-экологических изысканиях являются закопуши и канавы, с глубиной проходки до 0,6 и 3-х метров соответственно. При необходимости опробования грунтов и водных горизонтов на глубинах более 3 метров выполняют проходку скважин, которые, как правило, выполняют в комплексе с инженерно-геологическими видами работ, в соответствии с п.п. 6.1.5. В этом случае технология бурения (метод бурения, материал обсадных труб и др.) должна учитывать возможность загрязнения отбираемых проб.

Глубина выработок определяется назначением отбираемых проб и может зависеть от глубины залегания первого от поверхности водоносного горизонта, кровли первого водоупора и мощности загрязненной зоны.

Расстояние между выработками должно устанавливаться в программе работ и определяться их назначением, этапом изысканий, особенностями местных условий и соответствовать масштабу выполняемых исследований.

8.1.5 Эколого-гидрогеологические и гидрохимические исследования следует выполнять в соответствии с конкретными задачами инженерно-экологических изысканий. При этом, как правило, следует устанавливать: наличие водоносных горизонтов, условия залегания, распространения и естественную защищенность этих горизонтов; состав, фильтрационные и сорбционные свойства грунтов зоны аэрации и водовмещающих пород; глубину залегания первого от поверхности водоупора; закономерности движения грунтовых вод, условия их питания и разгрузки, режим, наличие гидравлической взаимосвязи между горизонтами и с поверхностными водами; химический состав грунтовых вод, их загрязненность вредными компонентами и возможность влияния на условия проживания населения; возможность влияния техногенных факторов на изменение гидрогеологических условий; наличие лечебных вод (ресурсов), оценить возможности загрязнения водоносных горизонтов находящихся в сфере влияния проектируемого объекта при строительстве и эксплуатации.

Опробование и оценку загрязненности поверхностных и подземных вод следует выполнять в соответствии с п. 8.1.7.2.

8.1.6 Почвенные исследования выполняют для:

- территориального планирования;
- выбора места размещения площадки строительства с учетом рационального использования природных ресурсов;
- оценки возможности изъятия земель, исходя из их ценности, а также возможности размещения отходов;
- разработки схем озеленения населенных пунктов и создания рекреационных зон.

Исходные характеристики и параметры типов почв следует определять на основе сбора, обобщения и анализа имеющихся материалов Государственного земельного кадастра, территориальных комплексных схем охраны природы, мелко- и среднемасштабных ландшафтных, почвенных и других карт, опубликованных материалов, данных Минсельхозпрода России, научно-исследовательских организаций и проектных институтов. Сбору и анализу подлежат данные о типах и подтипах почв на исследуемой территории, их положении в рельефе, почвообразующих и подстилающих породах, геохимическом составе, почвенных процессах (засолении, подтоплении, дефляции, эрозии), степени деградации (истощение, физическое разрушение, химическое загрязнение).

При недостаточности собранных материалов следует проводить почвенную съемку или почвенно-геоморфологическое профилирование, сопровождающееся опробованием почв по типам ландшафтов с учетом их функциональной значимости, оценкой их существующего и потенциального использования, мощности почвенного слоя, потенциальной опасности эрозии, дефляции и других негативных почвенных процессов, параметров загрязненности различными веществами.

Картирование почв по ареалам их распространения следует производить в соответствии с ГОСТ 17.4.2.03-86.

Опробование и оценку загрязненности почв следует выполнять в соответствии с п.п. 8.1.7.2.

8.1.7 Геоэкологическое опробование атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод в зонах влияния хозяйственных объектов и на селитебных территориях для оценки их загрязнения должно включать набор

показателей, контролируемых, согласно действующим нормативам для промышленного и гражданского строительства.

Принятая система опробования должна обеспечивать пространственное изучение зоны загрязнения по основным компонентам окружающей среды, выявление источников загрязнения, путей миграции, ареалов и потоков рассеяния и аккумуляции веществ-загрязнителей.

8.1.7.1 Опробование атмосферного воздуха выполняется в составе гидрометеорологических изысканий на стационарных, маршрутных и передвижных постах наблюдения.

Измерения, обработка результатов наблюдений и оценка загрязненности воздуха должны выполняться в соответствии с ГОСТ 17.2.1.03-84, ГОСТ 17.2.4.02-81, ГОСТ 17.2.6.01-85, ГОСТ 17.2.6.02-85 согласно нормативно-методическим и инструктивным документам Росгидромета и санэпиднадзора Минздравсоцразвития России.

Степень загрязнения воздуха устанавливают по кратности превышения результатов измерений содержания вредных компонентов над ПДК с учетом класса опасности, суммарного биологического действия загрязнений воздуха при определенной частоте превышений ПДК. В соответствии с действующими ПДК для оценки степени загрязнения воздуха используются значения максимально-разовых, среднесуточных и среднегодовых концентраций загрязняющих веществ (не менее чем за 2 последних года).

Косвенная оценка загрязненности воздуха осуществляется почвенной и снеговой съемкой.

8.1.7.2 Опробование почв и грунтов, как правило, выполняют совместно с почвенными исследованиями (п.п. 8.1.6) для их экотоксикологической оценки, как компонента окружающей среды, способного накапливать загрязняющие вещества.

Опробование рекомендуется производить из поверхностного слоя методом "конверта" (смешанная проба на площади 20-25 кв.м) на глубину 0.0-0.30 м, на землях сельскохозяйственного назначения - на глубину пахотного слоя; отбор проб грунтов из скважин - методом индивидуальной пробы, но не реже, чем через 1 м, на глубину зоны загрязнения.

Количество и расположение точек пробоотбора устанавливают в программе изысканий в зависимости от назначения инженерно-экологических изысканий (подготовка градостроительной документации, проектной документации и др.), природно-техногенных условий и экологической ситуации района исследований.

Для загрязняющих веществ природного происхождения коэффициенты концентрации определяют, как частное от деления массовой доли загрязнителя на его ПДК.

Для получения данных о региональных фоновых уровнях загрязнения почв должны быть отобраны фоновые пробы почв вне сферы локального антропогенного воздействия.

Отбор фоновых проб производится на достаточном удалении от поселений (с наветренной стороны), не менее чем в 500 м от автодорог, на землях (лугах, пустошах), где не осуществлялось применение пестицидов и гербицидов. При отсутствии фактических данных по регионально-фоновому содержанию контролируемых химических элементов в почве, при подготовке градостроительной документации, допускается использование справочных материалов или ориентировочных значений, приведенных в таблице 8.1.

Т а б л и ц а 8.1

Почвы	Zn	Cd	Pb	Hg	Cu	Co	Ni	As
Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные	28	0.05	6	0.05	8	3	6	1.5
Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые	45	0.12	15	0.10	15	10	30	2.2
Серые лесные	60	0.20	16	0.15	18	12	35	2.6
Черноземы	68	0.24	20	0.20	25	25	45	5.6
Каштановые	54	0.16	16	0.15	20	12	35	5.2
Сероземы	58	0.25	18	0.12	18	12	40	4.5

Если фактические данные опробования не превышают фоновых величин, дальнейшие исследования и мероприятия не проводятся.

К дополнительным показателям экологического состояния почв селитебных территорий относят генотоксичность.

Экологическое состояние почв селитебных территорий следует считать относительно удовлетворительным при соблюдении следующих условий:

суммарный показатель химического загрязнения (Z_c) - не более 16;

число патогенных микроорганизмов в 1 г почвы - не менее 10^4 ;

коли-титр - более 1.0;

яйца гельминтов в 1 кг почвы - отсутствуют;

генотоксичность почвы - не более 2.

Определение классов опасности, предельно допустимых концентраций (ПДК), ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) загрязняющих веществ и общую оценку санитарного состояния почв следует выполнять в соответствии с нормативными документами Минздрава (СанПиН 42-128-4433-87) и национальными стандартами (ГОСТ 17.4.1.02-83; ГОСТ 17.4.1.03-84; ГОСТ 17.4.3.04-85; ГОСТ 17.4.3.06-86), а также дополнениями, утвержденными заместителем Главного санитарного врача СССР 19 ноября 1991 г. № 6229-91 и Постановлением Госкомсанэпиднадзора России № 13 от 27 декабря 1994 г. (ГН 2.1.7.020-94).

По требованию зарубежных инвесторов, может быть выполнена дополнительная оценка загрязнения и эколого-гигиенической опасности почв, в соответствии с действующими зарубежными нормами, приведенными в приложениях Б и В СП 11-102-97.

В случае, если фактически наблюдаемые концентрации загрязняющих веществ превышают максимально допустимые значения, принятие решений о продолжении исследований и необходимости санации почв осуществляется с учетом факторов риска, стоимости рекультивационных мероприятий, реального влияния загрязнений на охраняемые объекты, отсутствия отрицательных вторичных последствий санации и других обстоятельств.

Опробование грунтов на содержание легколетучих токсикантов и других загрязнителей, проникающих в подпочвенные горизонты на глубину до 3-3.5 м (бензол, толуол, ксилол, этилбензол, хлорированные углеводороды, нефть и нефтепродукты) следует производить в шурфах, скважинах и других горных выработках послойно (с глубины 0-0,2; 0,2-0,5; 0,5-1,0 м и далее не реже, чем через 1.0 м) на всю глубину зараженной области.

На территории бывших отвалов, вблизи коллекторов, подземных газовых коммуникаций, хранилищ промышленных и бытовых отходов должен осуществляться

отбор проб почвенного воздуха для контроля содержания метана, легколетучих хлорированных углеводов.

Предельно допустимая величина содержания легколетучих хлорированных углеводов в почвенном воздухе не должна превышать 10 мг/м³.

Опробование и оценку загрязненности поверхностных и подземных вод следует производить для:

- оценки качества воды источников водоснабжения и выполнения требований к соблюдению зон санитарной охраны водозаборных сооружений;
- оценки качества воды, не используемой для водоснабжения, но являющейся компонентом природной среды, подверженным загрязнению, а также агентом переноса и распространения загрязнений.

Гидрологические исследования водного режима, гидрохимические и гидробиологические исследования водных объектов при комплексном проведении инженерных изысканий следует выполнять в составе гидрометеорологических изысканий.

8.1.7.3 Опробование и оценку качества поверхностных и подземных вод, используемых как источник водоснабжения для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд, рекреационных и других целей, следует осуществлять в соответствии с установленными санитарными нормами и государственными стандартами качества воды по ПДК применительно к видам водопользования (ГОСТ 17.1.1.03-86; ГОСТ 17.1.1.04-80; ГОСТ 17.1.3.06-82; ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.5.02-80; ГОСТ 17.1.2.04-77; ГОСТ 2761-84; ГОСТ 2874-82; СанПиН 2.1.4.027-95; СанПиН 2.1.4.544-96).

Отбор, консервацию, хранение и транспортировку проб воды необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85; ГОСТ 4979-49; ГОСТ 17.1.5.04-81; ГОСТ 24481-80. Объем проб для экологической оценки загрязнения питьевой воды и водоисточников питьевого и рекреационного назначения должен составлять не менее 3 л.

При проведении комплексных изысканий опробование поверхностных водотоков и водоемов производится в составе гидрометеорологических изысканий.

Список наиболее значимых в гигиеническом отношении загрязняющих воду веществ и их ПДК, а также контролируемые показатели качества воды, используемой для хозяйственно-питьевого назначения, приведены в СП 11-102-97 (Приложения Г, Д, Е).

При определении опасности загрязнения и контроле качества морских вод следует руководствоваться ГОСТ 17.1.3.08-82 и СанПиН 4631-88.

Показатели санитарно-эпидемиологического состояния водоисточников питьевого и рекреационного назначения должны устанавливаться, в соответствии с действующими санитарными нормами Российской Федерации (ГОСТ 2874-82; СанПиН 4630-88; СанПиН 2.1.4.027-95; СанПиН 2.1.4.544-96).

К основным показателям относятся: эпидемическая опасность воды (наличие патогенных микроорганизмов, коли-титр), содержание токсических веществ 1-го и 2-го классов опасности и наличие возбудителей паразитарных болезней и микозов человека. Показатели, характеризующие загрязнение водоисточников и питьевой воды веществами 3-го и 4-го классов опасности, а также физико-химические и органолептические характеристики воды, относятся к дополнительным. Классификацию веществ по классам опасности и критерии санитарно-гигиенической

оценки опасности загрязнения питьевой воды и источников питьевого водоснабжения допускается устанавливать по приложению Ж (СП 11-102-97).

Заключение о степени санитарно-экологического неблагополучия может быть составлено на основе стабильного сохранения негативных значений основных показателей за период не менее одного года, при этом, как правило, отклонения от нормы должны наблюдаться по нескольким критериям, за исключением случаев загрязнения водоисточников питьевого назначения патогенными микроорганизмами и возбудителями паразитных заболеваний, а также особо токсичными веществами, когда заключение может быть сделано на основании одного критерия.

Геоэкологическое опробование грунтовых вод, не используемых для водоснабжения, производят преимущественно при оценке загрязненности территорий, предназначенных для жилищного строительства, и установлении необходимости их санирования, а также в зонах влияния хозяйственных объектов.

Отбор грунтовых вод следует производить из верховодки и первого от поверхности водоносного горизонта (либо, при соответствующем обосновании, из других водоносных горизонтов), после желонирования или прокачки скважины (шурфа) и восстановления уровня. Объем пробы должен составлять не менее 3 л.

Оценку загрязнения грунтовых вод, не используемых для водоснабжения, на участках жилой застройки, а также в зонах влияния хозяйственных объектов следует производить в соответствии с таблицей 8.2.

Т а б л и ц а 8.2

Определяемые показатели	Критерии оценки		
	Зона экологического бедствия	Чрезвычайная экологическая ситуация	Относительно удовлетворительная ситуация
Основные показатели: содержание загрязняющих веществ (нитраты, фенолы, тяжелые металлы, синтетические поверхностно активные вещества СПАВ, нефть), ПДК*	> 100	10-100	3-5
хлорорганические соединения, ПДК	> 3	1-3	< 1
канцерогены - бенз(а)пирен, ПДК	> 3	1-3	< 1
площадь области загрязнения, кв.км	> 8	3-5	< 0,5
минерализация, г/л	> 100	10-100	< 3
Дополнительные показатели: растворенный кислород, мг/л	< 1	4-1	> 4

* ПДК - санитарно-гигиенические

При необходимости (например, по требованию зарубежных инвесторов) дополнительная оценка загрязненности грунтовых вод, не используемых для водоснабжения, может быть выполнена в соответствии с действующими зарубежными нормами приложения Б (СП 11-102-97).

8.1.7.4 Лабораторные химико-аналитические исследования следует выполнять для оценки загрязнения почв, грунтов, поверхностных и подземных вод вредными химическими веществами или их соединениями различных классов токсичности

неорганического и органического происхождения, а также оценки сорбционной способности почв и грунтов.

Лабораторные химико-аналитические исследования должны выполняться унифицированными методиками в соответствии с государственными стандартами ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.3.08-82; ГОСТ 2874-82; ГОСТ 17.1.4.01-80, ГОСТ 17.4.3.03-85.

Допускается использование апробированных на практике новых методов при соответствующем обосновании в программе работ.

Набор анализируемых компонентов устанавливается в программе работ в соответствии с техническим заданием в зависимости от вида строительства, этапа изысканий и предполагаемого состава загрязнителей с учетом вида деятельности, вызывающей загрязнение.

В перечень определяемых химических элементов и соединений входят: тяжелые металлы, мышьяк, фтор, бром, сера, аммоний, цианиды, фосфаты, ароматические соединения (бензол, толуол, ксилол, фенолы), полициклические углеводороды (бенз(а)пирен), хлорированные углеводороды (алифатические, полихлорбифенилы, полиароматические), хлорорганические и фосфорорганические соединения (пестициды), нефть и нефтепродукты, минеральные масла.

Все химико-аналитические исследования должны проводиться в лабораториях, прошедших государственную аттестацию и получивших соответствующий сертификат (лицензию).

8.1.7.5 Исследование и оценка радиационной обстановки в составе инженерно-экологических изысканий для строительства выполняются на основании Федерального закона "О радиационной безопасности населения" (с изменениями на 18 июля 2011 года) и Федерального закона "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (с изменениями на 18 июля 2011 года), в соответствии с нормами радиационной безопасности НРБ-99/2009 (СанПиН 2.6.1.2523-09) и основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП ОРБ-99/2010 (СП 2.6.1.2612-10)), а также в установленном порядке федеральными и ведомственными нормативно-методическими документами.

Радиационно-экологические исследования должны включать:

оценку гамма-фона территории;

определение радиационных характеристик источников водоснабжения;

оценку радоноопасности территории и подземных частей зданий.

Оценка гамма-фона территории включает предварительную оценку радиационной обстановки, выявления и оценки опасности источников внешнего гамма-излучения.

Предварительная оценка радиационной обстановки при инженерно-экологических изысканиях должна проводиться по данным специальных служб Росгидромета, осуществляющих общий контроль за радиоактивным загрязнением окружающей среды, а также по материалам центров санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России и территориальных подразделений специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды, осуществляющих контроль за уровнем радиационной безопасности населения.

Выявление и оценка опасности источников внешнего гамма-излучения для подготовки документации территориального планирования муниципальных образований и проектной документации включает:

- радиационную съемку (определение мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения);

- радиометрическое опробование с последующим гамма-спектрометрическим или радиохимическим анализом проб в лаборатории (определение радионуклидного состава загрязнений и их активности).

Маршрутную гамма-съемку территории следует проводить с одновременным использованием поисковых гамма-радиометров и дозиметров.

Усредненное, характерное для данной территории числовое значение МЭД, обусловленной естественным фоном, устанавливается местными органами санэпиднадзора. Участки, на которых фактический уровень МЭД превышает обусловленный естественным гамма-фоном, рассматриваются как аномальные. В зонах выявленных аномалий гамма-фона интервалы между контрольными точками должны последовательно сокращаться до размера, необходимого для оконтуривания зон с уровнем МЭД > 0.3 мкЗв/час.

На таких участках с целью оценки величины годовой эффективной дозы должны быть определены удельные активности техногенных радионуклидов в почве и по согласованию с органами Госсанэпиднадзора решен вопрос о необходимости проведения дополнительных исследований или дезактивационных мероприятий.

Масштабы и характер защитных мероприятий определяют с учетом интенсивности радиационного воздействия загрязнений на население.

Результаты измерений следует заносить в полевые журналы и наносить на карту (схему) распределения мощности доз гамма-излучения, с привязкой контрольных точек к топографическому плану местности.

Радиометрическое опробование почв и грунтов, поверхностных и подземных вод (в первую очередь, в зоне действующих водозаборов), донных осадков водоемов и техногенных объектов (карьеры, терриконы, свалки, полигоны промышленных и бытовых отходов, склады строительных материалов, а также консервируемые объекты с повышенной радиоактивностью) выполняют по перечисленным объектам сетями опробования, определяемыми в программе работ или разрабатываемыми на месте, в соответствии с конкретной ситуацией и результатами измерений дозиметрами.

Отбор проб почв и грунтов производят специальными пробоотборниками, соответствующими необходимой глубине отбора. Исследование вертикального загрязнения почв и грунтов производят послойно, лабораторным методом по ГОСТ 30108-94.

Отбор проб воды производится с помощью погружного вибронасоса или шланговым пробоотборником типа "Спрут" или аналогичными приборами с одновременным концентрированием радионуклидов и их извлечением с помощью различных сорбентов.

Отбор и обработка проб и определение изотопного состава и концентраций радионуклидов должны производиться в соответствии с установленными методиками Росгидромета и Минздрава России в лабораториях, имеющих лицензии на производство соответствующих работ.

Отбор проб на радионуклиды выполняют с учетом глубины проникновения радионуклидов. На легких грунтах глубина может составлять 50-100 см, при этом основное количество техногенных радионуклидов сосредоточено в верхнем 10-сантиметровом слое почвы.

Методика отбора проб при радиационном обследовании, а также объем и порядок радиационного контроля для оценки внутреннего облучения и определения

радионуклидов в атмосферном воздухе должны приниматься, в соответствии с "Методическими рекомендациями по оценке радиационной обстановки в населенных пунктах", утвержденными Минздравом России и Росгидрометом (1990 г.), "Инструкцией по измерению гамма-фона в городах и населенных пунктах" Минздрава СССР № 3255 от 09.04.85 г., а также "Инструкцией и методическими указаниями по оценке радиационной обстановки на загрязненных территориях" Межведомственной комиссии по радиационному контролю природной среды (1989 г.).

Источники водоснабжения классифицируют, как радиационно-безопасные, если удельные активности радионуклидов в воде не превышают пределов, указанных в приложении П-2 НРБ-99/2009 и п.п.7.2.4, 7.1.6 СанПиН 2.6.1.2523-09.

Оценка потенциальной радоноопасности территории осуществляется по комплексу геологических и геофизических признаков. К геологическим признакам относятся: наличие определенных петрографических типов пород, разрывных нарушений, сейсмическая активность территории, присутствие радона в подземных водах и выходы радоновых источников на поверхность. Геофизические признаки включают: высокую удельную активность радия в породах, слагающих геологический разрез; уровни объемной активности ОА радона (концентрация) в почвенном воздухе, ЭРОА радона в зданиях и сооружениях, эксплуатируемых на исследуемой территории и в прилегающей зоне. Наличие данных о зарегистрированных значениях эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона, превышающих 100 Бк/куб.м, в эксплуатируемых в исследуемом районе зданиях служит основанием для классификации территории, как потенциально радоноопасной.

При планировании территории муниципальных образований должна быть выполнена предварительная оценка потенциальной радоноопасности территории.

При инженерно-экологических изысканиях для принятия решений относительно площадки нового строительства или обоснования проектной документации производится уточнение радоноопасности площадки и определение класса требуемой противорадоновой защиты зданий. На застроенных территориях необходимо измерять содержание радона в подвалах зданий и сооружений непосредственно на площадке или на прилегающей территории.

8.1.7.6 Газогеохимические исследования в составе инженерно-экологических изысканий необходимо выполнять на участках распространения насыпных грунтов с примесью строительного, промышленного мусора и бытовых отходов (участках несанкционированных бытовых свалок) мощностью более 2.0-2.5 м, использование которых для строительства требует проведения работ по рекультивации территории.

Потенциально опасными в газогеохимическом отношении считаются грунты с содержанием метана $> 0.1\%$ и $\text{CO}_2 > 0.5\%$; в опасных грунтах содержание метана $> 1.0\%$ и CO_2 до 10% ; пожаровзрывоопасные грунты содержат метана $> 5.0\%$, при этом содержание CO_2 –п 10%

Для оценки степени газогеохимической опасности насыпных грунтов, определения возможности и условий использования данной территории для строительства, а также для разработки системы мер защиты зданий от биогаза и обеспечения экологически благоприятных условий проживания населения проводятся:

поверхностные газовые съемки (шпуровая, эмиссионная), сопровождающиеся отбором проб грунтового воздуха и приземной атмосферы;

скважинные газогеохимические исследования (с послойным отбором проб грунтового воздуха, грунтов, подземных вод);

лабораторные исследования компонентного состава свободного грунтового воздуха, газовой фазы грунтов, растворенных газов и биогаза, диссипирующего в приземную атмосферу.

На основе изучения поверхностной и глубинной структуры газового поля следует проводить газогеохимическое районирование территории - выделение в грунтовой массе зон разной степени опасности.

Экологически опасные зоны (при содержании **$CH_4 > 1.0\%$** и **$CO_2 > 10\%$**), из которых грунты полностью удаляются с территории строительства и заменяются на газогеохимические инертные, а также потенциально опасные зоны, в которых здания и инженерные сети обустраиваются газодренажными системами или газонепроницаемыми экранами, должны быть показаны на картах и разрезах.

8.1.7.7 Исследование вредных физических воздействий (электромагнитного излучения, шума, вибрации, тепловых полей и др.) должно осуществляться в первую очередь при разработке градостроительной документации и проектировании жилищного строительства на освоенных территориях. При этом должны быть зафиксированы основные источники вредного воздействия, его интенсивность и выявлены зоны дискомфорта с превышением допустимого уровня вредного физического воздействия.

Для предварительной оценки вредных физических воздействий следует использовать материалы территориальных подразделений специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и центров санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России.

Для непосредственной оценки физических воздействий следует производить специальное измерение компонент электромагнитного поля в различных диапазонах частот, амплитудного уровня и частотного состава вибраций от различных промышленных, транспортных и бытовых источников, шумов и др.

Расположение источников и зон дискомфорта от существующих на территории проектируемого строительства физических факторов воздействия (радиационного загрязнения, электромагнитного излучения, шумовых нагрузок, тепловых полей и др.) должно быть показано на картах и схемах, с детальностью, соответствующей стадии разработки проектной документации.

8.1.7.8 Изучение растительности и животного мира

Изучение растительности и животного мира производится на незастроенных территориях, как правило, для подготовки документов территориального планирования или для принятия решений относительно площадки нового строительства.

При изучении растительного покрова проводят: сбор, обобщение и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных научно-исследовательских и лесоустроительных организаций; дешифрирование аэрокосмических материалов; полевые геоботанические исследования, при необходимости, включая организацию стационарных наблюдений.

Сбор материалов должен осуществляться на основе стандартных и общепринятых методов, с обязательной статистической обработкой данных.

Материалы по изучению растительного покрова должны включать: характеристику типов зональной и интразональной растительности, в соответствии с ландшафтной структурой территории, их распространение, функциональное значение основных растительных сообществ; состав, кадастровую характеристику, использование лесного фонда; типы, использование и состояние естественной травянистой и болотной

растительности; редкие и исчезающие виды, их местонахождение и система охраны, агроценозы (размещение, урожайность культур).

Изменения качественных и количественных характеристик растительного покрова должны быть объективно интерпретированы в сравнении с естественным состоянием растительных сообществ на фоновых относительно ненарушенных участках, аналогичных по своим природно-ландшафтным характеристикам исследуемой территории.

Ареалы негативных изменений растительного покрова должны быть показаны на вспомогательных тематических и итоговых синтетических картах.

Характеристика животного мира приводится на основании изучения опубликованных данных и фондовых материалов охотничьих хозяйств Минсельхозпрода России, ветеринарного надзора, Роскомрыболовства, научно-исследовательских организаций РАН и других ведомств. При необходимости выполняются полевые исследования, включая экологический мониторинг.

Материалы по изучению животного мира должны включать: перечень видов животных по типам ландшафтов в зоне воздействия объекта, в том числе подлежащих особой охране; особо ценные виды животных, места обитания (для рыб - места нереста, нагула и др.); оценку состояния популяций функционально значимых видов, типичных для данных мест, характеристику и оценку состояния миграционных видов животных, пути их миграции; запасы промысловых животных и рыб в районе размещения объекта; характеристику биотопических условий (мест размножения, пастбищ и др.).

Изменения численности и другие изменения животного мира, связанные с антропогенным воздействием, должны оцениваться на основе длительных наблюдений (в среднем за 10-летний период) и статистической обработки данных.

8.1.7.9 Социально-экономические исследования должны рассматриваться, как самостоятельный раздел инженерно-экологических изысканий для строительства, обеспечивающий перспективы социально-экономического развития региона, сохранения его ресурсного потенциала, соблюдение исторических, культурных, этнических и других интересов местного населения.

Социально-экономические исследования должны включать:

изучение социальной сферы (численности, этнического состава населения, занятости, системы расселения и динамики населения, демографической ситуации, уровня жизни);

медико-биологические и санитарно-эпидемиологические исследования;

обследование и оценку состояния памятников архитектуры, истории, культуры.

Социально-экономические исследования выполняются на основе сбора данных статистической отчетности, архивных материалов центральных и местных административных органов, центров санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России и службы экологического контроля Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды.

8.1.7.10 Медико-биологические и санитарно-эпидемиологические исследования следует проводить для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений здоровья населения под влиянием экологических условий и санитарно-эпидемиологического состояния территории при реализации проектов строительства.

Оценка экологических условий должна включать покомпонентную оценку воздействия состояния среды обитания (воздуха, питьевой воды, почв, продуктов питания, объектов рекреации и других факторов) на здоровье человека на основе установленной системы санитарно-гигиенических критериев.

Состояние и степень ухудшения здоровья населения должны оцениваться на основе установленных медико-демографических критериев.

8.1.7.11 Стационарные наблюдения (локальный экологический мониторинг или мониторинг природно-технических систем) выполняют с целью выявления тенденций количественного и качественного изменения состояния окружающей природной среды в пространстве и во времени в зоне воздействия сооружений.

Стационарные экологические наблюдения должны включать:

систематическую регистрацию и контроль показателей состояния окружающей среды в местах размещения потенциальных источников воздействия и районах его возможного распространения;

прогноз возможных изменений состояния компонентов окружающей среды на основе выявленных тенденций;

разработку рекомендаций и предложений по снижению и исключению негативного влияния строительных объектов на окружающую среду;

контроль за использованием и эффективностью принятых рекомендаций по нормализации экологической обстановки.

Стационарные экологические наблюдения следует проводить:

при проектировании и строительстве объектов повышенной экологической опасности (предприятий нефтехимической, горно-добывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, черной и цветной металлургии, микробиологических производств, ТЭЦ, АЭС, установок по обогащению ядерного топлива, нефте- и газопроводов и др.);

при проектировании и строительстве объектов жилищно-гражданского назначения в районах с неблагоприятной экологической ситуацией;

при проектировании и строительстве объектов в районах с повышенной экологической чувствительностью природной среды к внешним воздействиям (на территориях, подверженных действию опасных геологических и гидрометеорологических процессов, в районах распространения многолетнемерзлых грунтов, вблизи особо охраняемых территорий, заповедных и водоохранных зон и т.п.).

Оптимальная организация стационарных наблюдений (локального экологического мониторинга) должна предусматривать четыре последовательных этапа:

проведение предварительного обследования с целью установления основных компонентов природной среды, нуждающихся в мониторинге, определение системы наблюдаемых показателей, измерение фоновых значений;

проектирование постоянно действующей системы экологического мониторинга, ее оборудование и функциональное обеспечение, организация взаимодействия с аналогичными системами других ведомств;

проведение стационарных наблюдений с целью определения тенденций изменения показателей состояния природной среды;

отслеживание и моделирование экологической ситуации, составление краткосрочных и долгосрочных прогнозов и подготовка рекомендаций.

8.2 Инженерно-экологические изыскания и исследования для обоснования разработки документов территориального планирования

8.2.1 Инженерно-экологические изыскания выполняют для подготовки документов территориального планирования различного уровня: схемы территориального планирования муниципальных районов; генеральные планы поселений; генеральные планы городских округов. Состав и содержание работ зависит от природно-

техногенных условий участка и размеров муниципального образования и определяется в программе работ в соответствии с техническим заданием заказчика.

8.2.1.1 Техническое задание для обоснования документов территориального планирования должно содержать следующие требования и сведения:

назначение документа территориального планирования;

сведения о местоположении и границах территориального планирования;

предварительные сведения по схемам территориального планирования в соответствии ГрдК РФ частях п.6 а); б); в); е) Статьи 19;

сведения о планах и программах комплексного социально-экономического развития муниципального образования (при их наличии);

требования к прогнозу изменений природных и техногенных условий и оценке риска от природных и техноприродных процессов;

требования к материалам и результатам инженерных изысканий (состав, сроки, порядок и форма представления изыскательской продукции);

наименование и местонахождение организации заказчика, фамилия, инициалы и номер телефона (факса), электронный адрес ответственного представителя.

К техническому заданию предоставляются материалы ранее выполненных экологических, санитарно-эпидемиологических и медико-биологических исследований (заключений), имеющихся в органах исполнительной власти.

8.2.1.2 Программа инженерно-экологических изысканий, дополнительно к п. 4.16, как правило, должна содержать:

краткую природно-хозяйственную характеристику района размещения объекта, в том числе сведения о существующих и проектируемых источниках воздействия (качественные, а при их наличии, количественные характеристики);

данные об экологической изученности района изысканий;

сведения о зонах особой чувствительности территории к предполагаемым воздействиям и наличии особо охраняемых объектов;

обоснование предполагаемых границ зоны воздействия (особенно по экологически опасным объектам) и, соответственно, границ территории изысканий;

методики выполнения отдельных видов работ, предлагаемые методы прогноза и моделирования (при их необходимости).

Состав и содержание разделов программы, а также детальность их проработки могут меняться в зависимости от местных условий, состава и содержания документов территориального планирования.

8.2.2 Инженерно-экологические изыскания для экологического обоснования градостроительной документации должны обеспечивать:

оценку экологического состояния территории с позиций возможности размещения новых производств, организации производительных сил, схем расселения, отраслевых схем и программ развития;

анализ и оценку природных условий территории в районе размещения города (поселения), ее историко-культурного наследия, данные о водопользовании и возможностях водообеспечения, сточных водах (количество, качество) и степени их очистки;

оценку существующего экологического состояния городской среды (в жилых, промышленных и ландшафтно-рекреационных зонах), включая оценку химического загрязнения атмосферного воздуха, почв, грунтов, подземных и поверхностных вод промышленными объектами, транспортными средствами, бытовыми отходами, наличие особо охраняемых территорий;

оценку физических воздействий (шума, вибрации, электрических и магнитных полей, ионизирующих излучений от природных и техногенных источников);

прогноз возможных изменений функциональной значимости и экологических условий территории при реализации намечаемых решений по ее структурной организации;

предложения и рекомендации по организации природоохранных мероприятий и экологического мониторинга городской среды.

П р и м е ч а н и е - при наличии утвержденных генеральных планов городов (поселений), согласованных с органами охраны природы и прошедших государственную экспертизу, инженерно-экологические изыскания для обоснования проектной документации по застройке отдельных участков (функциональных зон, районов) и проектов строительства отдельных зданий, строительство которых предусмотрено генеральным планом, не проводятся, за исключением случаев, отмеченных в заключении государственной экологической экспертизы при рассмотрении данного генерального плана более 5 лет с момента утверждения генплана.

8.2.2 Инженерно-экологические изыскания для экологического обоснования документов территориального планирования, как правило, выполняют путем сбора имеющихся материалов, согласно п.п. 8.1.1 и их обобщения на основе обработки имеющегося картографического материала и дешифрирование аэрокосмоснимков, согласно п.п. 8.1.2. Масштаб и глубина исследований зависят от уровня документа территориального планирования. Как правило, материалы инженерно-экологических изысканий в схемах территориального планирования муниципального района должны обосновывать выделение зон с особыми условиями использования территорий, а также территории подверженные риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

При недостаточности архивных и фондовых материалов необходимо выполнять рекогносцировочные обследования и маршрутные наблюдения.

8.2.3 Результаты инженерно-экологических изысканий и исследований для обоснования документов территориального планирования передаются заказчику в виде технического отчета в соответствии с подразделом 8.5 п.п. 8.5.1 и 8.5.5.

8.3 Инженерно-экологические изыскания для оценки и принятия решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы

8.3.1 Инженерно-экологические изыскания для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы выполняются с учетом документов территориального планирования и предваряют выполнения инженерных изысканий для проектной документации. Объем работ и исследований должен быть достаточен для экологической оценки и выбора площадки нового строительства или варианта трассы, с учетом экологических ограничений.

8.3.2 Техническое задание на инженерно-экологические изыскания для оценки и принятия технико-экономических решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы дополнительно к п. 4.13 должно содержать:

- сведения по расположению конкурентных вариантов размещения объекта (или расположение выбранной площадки);

- объемы изъятия природных ресурсов (водных, лесных, минеральных), площади изъятия земель (предварительное закрепление, выкуп в постоянное пользование и т.п.), плодородных почв и др.;

- сведения о существующих и проектируемых источниках и показателях вредных экологических воздействий (расположение, предполагаемая глубина воздействия, состав и содержание загрязняющих веществ, интенсивность и частота выбросов и т.п.);

- сведения о возможных аварийных ситуациях, типах аварий, залповых выбросах и сбросах, возможных зонах и объектах воздействия, мероприятиях по их предупреждению и ликвидации;

- сведения о ранее выполненных инженерно-экологических изысканиях и исследованиях, санитарно-эпидемиологических и медико-биологических исследований (заключений) с приложением их результатов (если имеются у заказчика).

8.3.3 Программа инженерно-экологических изысканий для оценки и принятия решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы дополнительно к п. 4.13 должна содержать:

- краткую природно-хозяйственную характеристику района размещения объекта, в том числе сведения о существующих и проектируемых источниках воздействия (качественные и, при их наличии, - количественные характеристики);

- данные об экологической изученности района изысканий;

- обобщение результатов ранее выполненных инженерно-экологических изысканий и исследований, санитарно-эпидемиологических и медико-биологических исследований (заключений);

- сведения о зонах особой чувствительности территории к предполагаемым воздействиям и наличии особо охраняемых объектов;

- обоснование предполагаемых границ зоны воздействия (особенно по экологически опасным объектам) и, соответственно, границ территории изысканий;

- обоснование состава и объемов изыскательских работ.

8.3.4 Инженерно-экологические изыскания для оценки и принятия решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы выполняют в соответствии с техническим заданием и программой работ. На этом этапе основными видами работ являются: сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды (п.п. 8.1.1), поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях; экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок (п.п. 8.1.2). При необходимости перечисленные исследования дополняют рекогносцировочными обследованиями и маршрутными наблюдениями, включая полевое дешифрирование аэрокосмических материалов. По заданию заказчика в состав и объемы работ могут быть включены отдельные работы для обоснования проектной документации, с целью более обоснованных решений по выбору площадки (трассы).

8.4 Инженерно-экологические изыскания для разработки проектной документации

8.4.1 Инженерно-экологические изыскания для обоснования проектной документации включают изыскания: для проекта строительства, реконструкции и для демонтажа (утилизации) объекта капитального строительства. Полученная информация должна быть достаточной для разработки мероприятий по охране окружающей среды и проекта строительства (реконструкции) объекта, обеспечения экологической характеристики площадки (полосы трассы) проектируемого объекта и прогнозной оценки ожидаемого его воздействия на окружающую среду при его строительстве (реконструкции) и дальнейшей эксплуатации. Для промышленных объектов прогноз также включает оценку вероятностных залповых и аварийных выбросов (сбросов)

загрязняющих веществ и исходные данные для разработки мероприятий по защите окружающей среды.

8.4.2 Задачами инженерно-экологических изысканий для разработки проектной документации являются:

получение необходимых и достаточных материалов для экологического обоснования проектной документации на строительство объекта на выбранном варианте площадки с учетом нормального режима его эксплуатации, а также возможных залповых и аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ;

уточнение, полученных ранее, материалов и данных по состоянию окружающей среды инженерно-экологических изысканий (подразделы 8.2 и 8.3);

оценка экологического риска и получение необходимых материалов для разработки разделов, определяющих мероприятия по охране окружающей среды в проекте строительства зданий и сооружений.

8.4.3 Материалы инженерно-экологических изысканий для обоснования проектной документации должны обеспечивать требования Раздела 13 СП 22.13330.2011 и содержать:

оценку состояния компонентов природной среды до начала строительства объекта, фоновые характеристики загрязнения;

оценку состояния экосистем, их устойчивости к воздействиям и способности к восстановлению;

уточнение границ зоны воздействия по основным компонентам природных условий, чувствительным к предполагаемым воздействиям;

прогноз возможных изменений природной среды в зоне влияния сооружения при его строительстве и эксплуатации;

рекомендации по организации природоохранных мероприятий, а также по восстановлению и оздоровлению природной среды;

предложения к программе локального экологического мониторинга при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (при необходимости), а также содержать анализ и интерпретацию результатов первых циклов наблюдений стационарной сети или мониторинга, если они выполняются на рассматриваемой территории.

8.4.4 При реконструкции и расширении предприятия дополнительно в составе материалов следует представить сведения об изменениях природной среды за период эксплуатации объекта.

8.4.5 При демонтаже (утилизации) объекта в состав материалов следует дополнительно включать:

- оценку деградации природной среды в результате функционирования объекта;
- оценку последствий ухудшения экологической ситуации и их влияния на здоровье населения;
- предложения по реабилитации природной среды.

8.4.6 Материалы инженерно-экологических изысканий для обоснования проектной документации используют для корректировки проектных решений в части дополнительных мероприятий, направленных на предотвращение или минимизацию отрицательных экологических и других последствий воздействия сооружений на окружающую среду.

8.4.7 **Техническое задание** на инженерно-экологические изыскания для разработки проектной документации дополнительно к п. 4.13 и п.п. 8.3.2 должно содержать:

- сведения о принятых конструктивных и объемно-планировочных решениях, с выделением потенциальных загрязнителей окружающей среды, мест возможного размещения отходов, типе и размещении сооружений инженерной защиты территории.

- общие технические решения и параметры проектируемых технологических процессов (вид и количество используемого сырья и топлива, их источники и экологическая безопасность, высота дымовых труб, объемы оборотного водоснабжения, сточных вод, газоаэрозольных выбросов, система очистки и др.);

- данные о видах, количестве, токсичности, системе сбора, складирования и утилизации отходов.

- сведения о ранее выполненных инженерно-экологических изысканиях и исследованиях, санитарно-эпидемиологических и медико-биологических исследований (заключений) с приложением их результатов (если имеются у заказчика).

8.4.8 Программа инженерно-экологических изысканий дополнительно к п.п. 8.3.3, как правило, должна содержать:

- границы зоны воздействия (особенно по экологически опасным объектам) и, соответственно, границ территории изысканий;

- обоснование состава и объемов инженерно-экологических работ и комплексирование их с работами других видов инженерных изысканий;

- указания по методике выполнения отдельных видов работ составу и точности определяемых параметров состояния окружающей среды;

- обоснование принимаемых методов прогноза и моделирования и организации экологического мониторинга (при его необходимости).

Состав и содержание разделов программы, а также детальность их проработки могут меняться в зависимости от местных условий, вида строительства и стадии проектно-изыскательских работ.

8.4.9 Состав и объемы работ при выполнении инженерно-экологических изысканий для обоснования проектной документации выполняют в соответствии с программой работ (п.п. 8.4.8) и требованиями подраздела 8.1.

П р и м е ч а н и е: При авариях и стихийных бедствиях, чреватых тяжелыми последствиями для природных объектов и условий проживания населения, экологические изыскания и исследования проводятся по специальным программам, в том числе по заданиям Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС), Госгортехнадзора и др.

8.4.10 Сбор и анализ материалов изысканий и исследований прошлых лет следует производить в соответствии с п.п. 8.1.1. В районных и городских контролирующих службах необходим сбор дополнительной информации по следующим направлениям:

- характеристики баланса веществ, технологий, отходов для расположенных на обследуемых площадках производств;

- химическое и радиоактивное загрязнение обследуемых территорий; объемы и состав выбросов специфических токсичных веществ на вблизи расположенных предприятиях; номенклатура применявшихся на сельхозугодьях ядохимикатов и пестицидов и объемы применения; факты аварийного загрязнения; использование территорий под организованные и неорганизованные свалки, хранилища отходов, поля орошения, площадки перевалки опасных грузов, нефте- и продуктохранилища;

- схемы подземных коллекторов сточных вод, продуктопроводов; данные об их техническом состоянии, фактах утечки;

- крупные аварии, утечки токсичных продуктов на объектах, расположенных вблизи обследуемых площадок, с которых возможно поступление химических веществ.

8.4.11 Дистанционные методы (дешифрирование крупномасштабных АС) на этом этапе изысканий являются вспомогательными. Их следует использовать при планировании маршрутного обследования площадок и прилегающей 8-10-километровой зоны, для ретроспективной оценки экологической обстановки, фенологических наблюдений, а также для обеспечения аналогового прогноза возможных изменений компонентов, природной среды и экологических последствий строительства по наблюдаемым результатам аналогичных видов деятельности в районах со сходными геологоструктурными и ландшафтно-климатическими условиями.

8.4.12 Маршрутные инженерно-экологические наблюдения следует выполнять с детальностью, отвечающей принятым масштабам инженерно-геологической съемки (1:5000-1:2000, при необходимости, 1:1000 на выбранной площадке и 1:10000-1:25000 в прилегающей зоне); для линейных сооружений допускается применение более мелких масштабов при обосновании в программе работ.

8.4.13 Маршрутное обследование площадки и прилегающей территории должно включать:

- уточнение ландшафтных, геоморфологических, инженерно-геологических, гидрогеологических условий, определяющих воздействие проектируемого сооружения на окружающую среду;
- выявление возможных источников загрязнения почв, грунтов и подземных вод, исходя из анализа современной ситуации и предшествующего использования территории с ретроспективой до 40-50 лет (наличия промышленных и сельскохозяйственных производств, складских помещений, размещения свалок промышленных и бытовых отходов, подземных коммуникаций, канализационных коллекторов, продуктопроводов, отстойников, сооружений по очистке сточных вод, имевших место аварий, утечек радиоактивных и токсичных отходов и т.п.);
- установление возможных путей миграции, локализации в пределах площадки и выноса загрязнений с учетом специфики местных условий.

8.4.14 Горные выработки следует проходить, согласно п.п. 8.1.4 с учетом выработок, которые могут быть использованы совместно для геоэкологических и инженерно-геологических исследований.

Дополнительные выработки следует проходить на участках выявленных геохимических, гидрохимических и геофизических аномалий и в местах предполагаемой локализации загрязнений для установления их планового распространения и глубины проникновения.

8.4.15 Гидрогеологические исследования следует выполнять в комплексе с другими видами инженерно-геологических работ на площадке с целью детализации и уточнения материалов, полученных на предпроектных стадиях (п.п. 8.1.5).

Результаты опытно-фильтрационных работ используют для получения расчетных параметров, составления расчетных схем и моделей и разработки количественного прогноза возможных изменений гидрогеологических и гидрохимических условий, влияющих на экологическую ситуацию, при строительстве и эксплуатации объекта.

8.4.16 Геоэкологическое опробование и оценку качества грунтовых вод, не используемых для водоснабжения, следует производить согласно п.п. 8.1.7 и 8.1.7.3.

Опробование и оценка качества подземных вод как источника водоснабжения для хозяйственно-питьевых и других нужд должна осуществляться в составе изысканий источников водоснабжения в соответствии с установленными санитарными нормами и государственными стандартами.

8.4.17 Почвенные исследования на площадках, предназначенных для жилищного строительства, необходимо ориентировать на оценку почвенного покрова по условиям загрязненности, согласно п.п. 8.1.6, с учетом результатов, полученных на предпроектных стадиях, а также по его пригодности для разработки системы озеленения жилого микрорайона.

8.4.18 Геоэкологическое опробование почв и грунтов для установления химического состава и концентрации загрязнений следует производить в соответствии с п.п. 8.1.5, 8.1.7.

Детальному опробованию подлежат участки, где концентрация загрязнителей по данным предпроектных исследований превышает фоновые значения, ПДК и ОДК.

Опробование почво-грунтов для определения физико-механических и фильтрационных характеристик производят в составе инженерно-геологических изысканий.

8.4.19 Лабораторные исследования для оценки загрязненности почв, грунтов, поверхностных, подземных, а также сточных вод выполняются в соответствии с п.п. 8.1.7.4, согласно унифицированным методикам и государственным стандартам на определение химических элементов и соединений.

Состав анализируемых компонентов устанавливается на основе результатов "базового" опробования и данных предпроектных исследований, с учетом специфики промышленных предприятий, расположенных в районе площадки, и материалов маршрутного обследования площадки и прилегающей территории.

8.4.20 Оценку радиационной обстановки следует производить в соответствии с п.п. 8.1.7.5.

Радиационная съемка проводится по сетке с шагом не более 50х50 м.

8.4.21 При обнаружении на площадке участков со значениями МЭД внешнего гамма-излучения, превышающими характерный для данной территории естественный фон, решения о необходимости дополнительных исследований или вмешательстве принимаются органами госсанэпиднадзора Минздрава России в соответствии с п. 4 приложения П-5 НРБ-96.

При использовании грунтов в качестве строительных материалов следует руководствоваться п. 7.3.5 НРБ-96.

8.4.22 Класс требуемой противорадоновой защиты здания определяется в зависимости от плотности потока радона из почвы.

8.4.23 Измерения ОА радона в почвенном воздухе и плотности потока радона должны производиться в контрольных точках, расположенных в узлах прямоугольной сетки с шагом, определяемым с учетом потенциальной радоноопасности участка. Число контрольных точек в пределах застраиваемой площади участка должно быть не менее 20.

8.4.24 Измерение плотности потока радона должно производиться на поверхности почвы, дна котлована или на нижней отметке фундамента здания.

Не допускается проведение измерений на поверхности льда и на площадках, залитых водой.

Измерение плотности потока радона производится методом экспонирования в контрольных точках накопительных камер с сорбентом радона, с последующим определением величины потока на радиометрических установках по величине активности бета- или гамма-излучения дочерних продуктов радона, поглощенного сорбентом.

Результаты измерений рекомендуется представлять в виде карты плотности потока радона в изолиниях.

8.4.25 Газогеохимические исследования, выполняемые на участках распространения газогенерирующих насыпных грунтов, на проектных стадиях должны быть направлены на уточнение границ газогеохимических аномалий и установление вертикальной газогеохимической зональности грунтовой толщи.

С этой целью проводятся:

поверхностные исследования - шпуровая съемка грунтового воздуха и эмиссионная съемка (измерение потоков биогаза на дневную поверхность) в масштабах 1:2000 - 1:500;

шпуровое опробование на разных глубинах;

скважинное геохимическое опробование.

8.4.26 В результате проведения поверхностных съемок детализируется характер структуры газового поля по отдельным компонентам биогаза, зависящий от газогеохимических условий залегания тел (линз) газогенерирующих грунтов и их газогенерационной способности.

8.4.27 Скважинные газогеохимические исследования включают послойный отбор проб (в зависимости от изменений литологического состава насыпных грунтов, состава примесей и обводненности):

- грунтового воздуха из ствола скважины;

- грунтов - для определения степени их газонасыщенности и газогенерационной способности, содержания $C_{орг}$

- грунтов - на микробиологический анализ (активности метангенерирующей и метанооксиляющей микрофлоры);

- подземных вод - на содержание растворенного биогаза.

8.4.28 В лабораторных условиях проводится изучение компонентного состава:

- свободного грунтового воздуха;

- газовой фазы грунтов;

- растворенных газов;

- биогаза, диссипирующего в приземную атмосферу.

8.4.29 Границы газогенерирующих тел свалок и структура газового поля должны быть показаны на планах и разрезах площадки на основе топографической привязки точек опробования.

8.4.30 Социально-экономические, медико-биологические и санитарно-эпидемиологические исследования завершаются на проектных стадиях разработкой предложений по улучшению условий проживания населения, охране и восстановлению памятников истории и культуры, имеющихся на территории строительства, а также проведением работы с населением и формированием общественного мнения о реализации проекта с целью разрешения конфликтных ситуаций.

8.4.31 В процессе изысканий для проекта должны быть продолжены стационарные экологические наблюдения, начатые на предыдущих этапах изысканий или при необходимости организована сеть экологического мониторинга. Сеть наблюдательных пунктов и постов, а также программа наблюдений, могут быть откорректированы по результатам текущих наблюдений и результатов инженерно-экологических изысканий.

8.4.32 Программа мониторинга устанавливает:

- виды мониторинга (гидрогеологический и гидрологический, атмосферного воздуха, почвенно-геохимический, фитомониторинг, мониторинг обитателей наземной и водной среды);

- перечень наблюдаемых параметров;
- расположение пунктов наблюдения в пространстве;
- методика проведения всех видов наблюдений;
- частота, временной режим и продолжительность наблюдений;
- нормативно-техническое и метрологическое обеспечение наблюдений.

8.4.33 Виды мониторинга и перечень наблюдаемых параметров определяются в соответствии с механизмом техногенного воздействия (физическое, химическое, биологическое) и компонентами природной среды, на которые распространяется воздействие (атмосферный воздух, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, растительность, животный мир, наземные и водные экосистемы в целом и т.п.).

Расположение пунктов наблюдения стационарной сети определяется содержанием решаемых задач, особенностями природной обстановки, контролирующими пути миграции, аккумуляции и выноса загрязнений.

Методика проведения наблюдений должна отвечать требованиям соответствующих государственных стандартов, общегосударственных и ведомственных нормативно-правовых и инструктивно-методических документов.

Частота, временной режим и длительность наблюдений должны устанавливаться в соответствии с характером, интенсивностью и длительностью воздействий, условиями функционирования и сроком эксплуатации производственных объектов, особенностями природной обстановки, определяющими скорость распространения неблагоприятных воздействий и их возможные последствия.

Техническое обеспечение наблюдений должно предусматривать предварительное проведение вспомогательных работ (бурение и обсадку скважин, оборудование реперной сети, наблюдательных постов и створов), установку и отладку аппаратуры и технических средств автоматической регистрации параметров.

8.4.34 Результаты полевого пробоотбора при мониторинге должны проходить обработку в стационарных лабораторных условиях. Изменения состояния флоры и фауны следует регистрировать в типовых условиях их существования в пределах зоны возможного воздействия.

Номенклатуру показателей и характеристик состояния окружающей природной среды, их наименования и размерности, термины и определения при инженерно-экологических изысканиях следует принимать, в соответствии с требованиями "Системы стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов" (ГОСТ 17.0.0.01-76).

Метрологическое обеспечение единства и точности измерений при инженерно-экологических изысканиях должно осуществляться по ГОСТ Р 8.589—2001

8.5 Результаты инженерно-экологических изысканий

8.5.1 **Состав и содержание технического отчета инженерно-экологических изысканий и исследований для обоснования документов территориального планирования** определяется природно-техногенными условиями и заданием, определяющим состав необходимой отчетной документации для обоснования разрабатываемой документации и, как правило, включает:

Введение - обоснование выполненных инженерных изысканий, их задачи, краткие данные о проектируемом объекте с указанием технологических особенностей производства, виды и объемы выполненных изыскательских работ и исследований, сроки проведения и методы исследований, состав исполнителей и др.

Изученность экологических условий - наличие материалов специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды и их территориальных подразделений, данных Росгидромета, санэпиднадзора Минздрава России и других министерств и ведомств, осуществляющих экологические исследования и мониторинг окружающей природной среды, а также материалов инженерно-экологических изысканий прошлых лет; данные по объектам-аналогам, функционирующим в сходных ландшафтно-климатических и геолого-структурных условиях, аналитическое обобщение перечисленных материалов с учетом срока давности и достоверности приведенных в них материалов.

Краткая характеристика природных и техногенных условий - климатические и ландшафтные условия, включая региональные особенности местности (урочища, фации, их распространение), освоенность (нарушенность) местности, заболачивание, опустынивание, эрозия, особо охраняемые территории (статус, ценность, назначение, расположение), а также геоморфологические, гидрологические, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия.

Почвенно-растительные условия (для мало застроенных территорий) - данные о типах и подтипах почв, их площадном распространении, физико-химических свойствах, преобладающих типах зональной растительности, основных растительных сообществах, агроценозах, редких, эндемичных, реликтовых видах растений, основных растительных сообществах, их состоянии и системе охраны.

Животный мир (для мало застроенных территорий) - данные о видовом составе, обилии видов, распределении по местообитаниям, путях миграции, тенденциям изменения численности, особо охраняемым, особо ценным и особо уязвимым видам и системе их охраны.

Хозяйственное использование территории - структура земельного фонда, традиционное природопользование, инфраструктура, виды мелиораций, данные о производственной и непроизводственной сферах, основных источниках загрязнения.

Социальная сфера - численность, занятость и уровень жизни населения, демографическая ситуация, медико-биологические условия и заболеваемость.

Объекты историко-культурного наследия - их состояние, перспективы сохранения и реставрации.

Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды - оценку возможного влияния планируемых для размещения объектов местного значения муниципального района на комплексное развитие соответствующей территории, основные характеристики, местоположение, характеристики зон с особыми условиями использования территорий, перечень и характеристику основных факторов риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе на межселенных территориях.

Рекомендации и предложения по предотвращению и снижению неблагоприятных последствий, восстановлению и оздоровлению природной среды.

Графические приложения к обоснованию схемы территориального планирования муниципального района в виде карт могут включать:

1) Карту-схему муниципального образования с границами населенных пунктов и промышленных зон, с выделением:

- особых экономических зон;
- особо охраняемых природных территорий;
- территорий объектов культурного наследия;

- зон с особыми условиями использования территорий;
- территорий подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

2) Карты-схемы экологических опасностей с выделением существующих или захороненных свалок, могильников, захоронений, загрязненных зон и др.

8.5.2 Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для оценки и принятия решений относительно площадки нового строительства или выбора варианта трассы дополнительно к п.п. 8.5.1 должен содержать разделы и сведения:

Современное экологическое состояние территории в зоне воздействия объекта - комплексную (ландшафтную) характеристику экологического состояния территории, исходя из ее функциональной значимости и назначения проектируемого объекта .

Предварительный прогноз возможных неблагоприятных изменений природной и техногенной среды - оценку возможного влияния планируемых для размещения объектов местного значения муниципального района на комплексное развитие соответствующей территории, основные характеристики, местоположение, характеристики зон с особыми условиями использования территорий перечень и характеристику основных факторов риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе на межселенных территориях.

Анализ возможных непрогнозируемых последствий строительства и эксплуатации объекта (при возможных залповых и аварийных выбросах и сбросах загрязняющих веществ и др.).

Приложения к программе экологического мониторинга.

8.5.3 Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для проектной документации дополнительно к п.п. 8.5.1 и 8.5.2 должен содержать следующие разделы и сведения:

в разделе "Современное экологическое состояние территории" - уточненные характеристики химического, физического, биологического и других видов загрязнения природной среды; сведения о реализованных мероприятиях по инженерной защите и их эффективности;

в разделе "Прогноз возможных неблагоприятных последствий" - уточнение, при необходимости, на основании прогнозных расчетов и моделирования характеристик ожидаемого загрязнения окружающей природной среды (по компонентам), уточнение границ, размеров и конфигурации зоны влияния, а также районов возможного распространения последствий намечаемой деятельности, включая последствия возможных аварий.

8.5.4 При инженерных изысканиях для реконструкции, расширения и технического перевооружения или ликвидации предприятий в техническом отчете следует дополнительно представлять сведения об изменениях природной и техногенной среды за период эксплуатации объекта.

8.5.5 Приложения к техническому отчету по инженерно-экологическим изысканиям в зависимости от решаемых задач должны содержать: каталоги и описания горных выработок, пройденных для решения экологических задач, таблицы результатов исследования загрязненности компонентов природной среды (почв, грунтов, поверхностных и подземных вод); статистические данные медико-биологических и санитарно-эпидемиологических исследований и другой фактический материал.

8.5.5.1 Графическая часть технического отчета в зависимости от стадии проектирования и решаемых задач должна содержать: карту современного

экологического состояния, карту прогнозируемого экологического состояния, карту экологического районирования, геоэкологические карты и схемы зоны воздействия объекта и прилегающей территории с учетом возможных путей миграции, аккумуляции и выноса загрязняющих веществ; карты фактического материала, а также ландшафтные, почвенно-растительные, лесо- и землеустроительные и другие вспомогательные картографические материалы.

8.5.5.2 Графическая документация - экологические (или ландшафтно-экологические) карты (схемы) современного и прогнозируемого состояния изучаемой территории должны, как правило, составляться в масштабах:

при инженерных изысканиях для обоснования градостроительной документации масштабы карт следует принимать в зависимости от величины предполагаемой зоны воздействия от 1:50000 до 1:10000;

при инженерных изысканиях для обоснования проектной документации строительства экологические карты (схемы) исследуемой территории должны составляться в масштабах 1:5000 - 1:2000, при необходимости, 1:1000 на выбранной площадке (1:25000 - 1:10000 в прилегающей зоне).

8.5.5.3 На карте (схеме) современного экологического состояния следует отображать:

- распространение различных типов ландшафтов;
- функциональное зонирование территории;
- расположение основных источников загрязнения и их характеристики;
- возможные пути миграции и участки аккумуляции загрязнений;
- расположение особо охраняемых участков и зон ограниченного использования;
- расположение участков особой чувствительности к воздействиям опасных природных и техноприродных процессов;
- расположение объектов историко-культурного наследия;

результаты геохимических, гидрохимических и радиационных исследований (в виде изолиний коэффициентов концентрации токсичных веществ в почвах, диаграмм концентрации загрязняющих компонентов в пробах поверхностных, подземных и сточных вод и т.п.);

оценку современного экологического состояния территории и районирование по условиям экологического благополучия природной среды.

8.5.5.4 На карте (схеме) прогнозируемого экологического состояния в зависимости от видов и характера воздействий и особенностей местных условий следует отображать:

ожидаемые изменения в ландшафтной структуре территории (деградация почв, трансформация растительных сообществ, сокращение лесных площадей и т.п.);

ожидаемые изменения отдельных компонентов окружающей природной среды (подъем уровня грунтовых вод, развитие заболачивания, подтопления, засоления, дефляции и других опасных процессов, деградация мерзлоты);

динамику предполагаемого распространения различных типов и видов загрязнений;

ожидаемые изменения общих оценок территории по степени экологического благополучия природной среды.

8.5.5.5 Экологические карты (схемы) должны сопровождаться развернутыми легендами (экспликациями), необходимыми разрезами и другими дополнениями.

8.5.5.6 Допускается составлять единую карту (инженерно-экологическую) современного экологического состояния территории с элементами прогноза, а также выносить часть информации на вспомогательные карты (схемы).

8.5.5.7 Исходным материалом для составления экологических карт (схем) должны служить факторные карты по компонентам природной среды (ландшафтная, геологическая, почвенная, растительности, животного мира), а также инженерно-геологическая, геоморфологическая, гидрогеологическая, защищенности грунтовых вод, коэффициентов концентрации химических веществ в изолиниях, прогнозные карты концентрации загрязняющих веществ в ландшафтах и т.п..

8.5.5.8 При отсутствии или недостатке необходимой исходной информации в заключении технического отчета должны быть сформулированы предложения по проведению дополнительных исследований, в том числе стационарных наблюдений, и представлены схемы размещения существующей и проектируемой наблюдательной сети.

8.5.5.9 Состав и содержание технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий допускается уточнять, сокращать и дополнять по согласованию с заказчиком.

9 Изыскания грунтовых строительных материалов

9.1 Изыскания грунтовых строительных материалов должны обеспечивать получение необходимых и достаточных данных об их источниках, количестве, качестве и горно-геологических условиях для проектирования и организации временных карьеров по добыче грунтовых материалов, не подлежащих постановке на государственный учет запасов полезных ископаемых и экспертизе в территориальных комиссиях по запасам полезных ископаемых (ТКЗ), и предназначенных для возведения земляных сооружений (насыпных, намывных плотин, дамб, дорог и т.п.) и других проектируемых объектов строительства.

9.2 В качестве грунтовых строительных материалов следует использовать:

песчаные, глинистые, крупнообломочные, полускальные и скальные грунты, не являющиеся местными строительными материалами;

вскрышные породы и отвалы карьеров;

отвалы породы из подземных выработок, образующиеся в результате разработки месторождений полезных ископаемых;

отвалы промышленных предприятий (котельные и металлургические шлаки, золоотвалы, отходы обогащательных фабрик и т.п.);

грунты строительных выемок и сосредоточенные отвалы грунтов, образующиеся при строительстве.

9.3 Возможность применения в качестве грунтовых строительных материалов специфических грунтов (набухающих, заторфованных и засоленных) в каждом конкретном случае должна устанавливаться по результатам дополнительных исследований в соответствии с техническим заданием заказчика. Состав дополнительных работ (исследований) следует устанавливать в программе инженерных изысканий, в соответствии с техническим заданием.

9.4 В техническом задании заказчика на изыскания грунтовых строительных материалов дополнительно к требованиям п. 4.13 должны быть указаны:

- виды необходимых грунтовых строительных материалов и их назначение;
- необходимые объемы по каждому виду строительных материалов с учетом потерь при разработке, транспортировке и укладке;
- способы и периоды разработки строительных материалов и возведения земляных сооружений;
- технические требования к качеству строительных материалов, установленные нормативными документами на проектирование предприятий, зданий и сооружений;
- технические, экологические и экономические требования местных территориальных и природоохранных органов;
- предельное расстояние изыскиваемых карьеров по отношению к проектируемым сооружениям, дальность и условия транспортировки к месту строительства;
- требования к горнотехническим условиям разработки карьеров (минимальная мощность полезной толщи и максимальная мощность вскрыши, их соотношение, обводненность, глубина карьеров, высота уступов, наличие и мощность многолетнемерзлых грунтов и др.);
- дополнительные требования к исходным данным для проектирования способов разработки и укладки грунтов в сооружение;
- сведения о согласовании или выделении земельных отводов для организации карьеров;

- требования по обеспечению исходных данных для составления проекта рекультивации земель при разработке карьеров и, при необходимости, раздела проекта "Охрана окружающей природной среды", в том числе требования к качеству и количеству грунтов для рекультивации земель.

9.5 Программа изысканий грунтовых строительных материалов должна дополнительно к п. 4.16 содержать:

- краткие сведения о наличии строительных материалов в районе инженерных изысканий, о действующих и законсервированных карьерах, имеющихся отвалах и отходах горнорудных и промышленных предприятий с предварительной оценкой возможности использования их в качестве грунтовых строительных материалов, включая радиационно-гигиеническую оценку в соответствии с ГОСТ 30108 и требованиями санитарных правил и норм радиационной безопасности;

- количество участков, на которых предусматриваются инженерные изыскания и их детальность;

- виды и методику опробования;

- состав, объем и методику опытных полевых работ и лабораторных определений физико-механических и водно-физических свойств грунтовых строительных материалов в природном сложении и при заданных плотности и влажности с учетом предполагаемого их изменения в процессе эксплуатации сооружения.

Программа работ составляется с учетом требований рационального природопользования и охраны природной среды, предусматривать при изысканиях грунтовых строительных материалов и должна предусматривать тесное взаимодействие с производством инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий в целях исключения дублирования работ и совместного использования собранных материалов изысканий прошлых лет.

9.6 Изыскания грунтовых строительных материалов, как правило, предусматривают следующий порядок их выполнения:

в составе работ инженерно-геологических изысканий выполняют дополнительные исследования строительных свойств грунтов строительных выемок траншей, дорог, каналов, котлованов, тоннелей, вертикальной планировки на предмет использования их в качестве грунтовых строительных материалов;

изыскания грунтовых строительных материалов выполняют, прежде всего, в пределах зон затопления, отчуждения и земельных отводов проектируемого строительства, а также оценивают возможности использования отвалов и отходов различных производств;

при отсутствии или недостаточности выше указанных источников изыскания грунтовых строительных материалов в первую очередь выполняют на землях, не используемых в сельском хозяйстве или не занятых ценными природными угодьями (лес, луга, заповедники и т.п.) и не имеющих рыбо- и водохозяйственного значения, на территориях, прилегающих к строительству.

Полезная толща должна изучаться и использоваться, как правило, на всю мощность в целях минимального отчуждения земель.

При простых геологических условиях и однородных грунтах выработки размещаются по сетке 100×100 м, а при большой изменчивости разреза 50х50 м.

При всех условиях количество выработок не должно быть менее 4 расположенных по контуру обследуемой площади и одной в центре участка.

Глубина выработок назначается в зависимости от потребного объема грунта, площади выделенного участка под резерв и условий разработки грунта (близость грунтовых вод и др.).

Образцы отбираются послойно, но не реже, чем через 2 метра.

Инженерно-геологическое обследование мест устройства выемок с целью установления пригодности грунтов выемки для возведения земляного полотна выработки (буровые скважины) закладываются обычно по оси трассы в пределах предполагаемой к разработке толщи грунтов. Расстояния между ними в зависимости от литологического состава пород и протяжения выемки принимаются от 30 до 50 м, причем количество выработок и их глубина должны обеспечить достоверность геологического разреза по всему протяжению выемки. Расстояние буровых скважин от оси трассы вправо и влево (по поперечникам), обычно не выходит за пределы ширины будущей выемки.

9.7 По результатам изысканий грунтовых строительных материалов для проектной документации необходимо составлять технический отчет, который включает следующие разделы: "Характеристика видов строительных материалов", "Оценка качества строительных материалов", "Количество (объемы) строительных материалов", "Горнотехнические условия", "Заключение"

В текстовой части технического отчета (раздела) приводят детальную характеристику и оценку результатов выполненных инженерных изысканий, исходные данные, необходимые и достаточные для обеспечения грунтовыми строительными материалами проектируемый объект, с учетом требований рационального природопользования и охраны природной среды, в техническом отчете должен быть обоснован выбор оптимальных источников получения грунтовых строительных материалов.

По каждой площадке (участку) источников получения (размещения) отдельных видов грунтовых строительных материалов приводят топографический план и план подсчета количества (объемов) грунтовых строительных материалов с указанием на нем контуров подсчета, пройденных горных выработок, геофизических и других точек исследований, мощностей вскрышных пород и полезной толщи.

При необходимости отчет может содержать следующие рекомендации: по геотехническому контролю; стационарным наблюдениям; выполнению опытно-производственных исследований в процессе строительства земляных сооружений и использованию грунтовых строительных материалов, а также по производству работ и применению прогрессивных механизмов при разработке грунтовых строительных материалов и при укладке их в земляные сооружения.

9.8 При обосновании наличия достаточных объемов грунтовых строительных материалов в проектируемых строительных выемках допускается в технических отчетах по инженерно-геологическим изысканиям выделять раздел "Строительные материалы для земляных сооружений" и не составлять отдельный отчет по изысканиям грунтовых строительных материалов. При этом в приложениях к техническому отчету следует приводить результаты лабораторных определений и отражать характеристику грунтовых строительных материалов.

Допускается вместо технического отчета (раздела) ограничиваться составлением в установленном порядке паспортов площадок (участков) залегания (размещения) грунтовых строительных материалов (ограниченных объемов), с приведением их в разделе «Строительные материалы для земляных сооружений».

10 Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод

10.1 Настоящий порядок распространяется на предоставление в пользование участков недр в целях устройства и эксплуатации бытовых скважин на первый от поверхности водоносный горизонт, не являющихся источником централизованного водоснабжения. При значительной потребности (более 1000 м³/сут) должны выполняться, как правило, геологоразведочные работы с подсчетом и утверждением эксплуатационных запасов подземных вод, в соответствии с требованиями нормативных документов Министерства природных ресурсов Российской Федерации

10.2 Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод должны выполняться в составе инженерных изысканий для строительства с целью получения необходимых и достаточных данных для проектирования и строительства водозаборов подземных вод с незначительной (до 1000 м³/сут) потребностью в хозяйственно-питьевой воде (объекты инфраструктуры линейных сооружений, поселки обеспечения строительства, и т.д.), если существующее централизованное водоснабжение не может обеспечить требуемой потребности в воде или его использование нецелесообразно согласно технико-экономическим обоснованиям.

10.3 Изыскания источников водоснабжения необходимо производить, как правило, на участках с достаточными (по региональной оценке) ресурсами подземных вод в простых и средней сложности гидрогеологических условиях без утверждения в установленном порядке эксплуатационных запасов подземных вод для данного водозабора.

При тесной взаимосвязи подземных и поверхностных вод, когда последние являются основным источником формирования эксплуатационных запасов, изыскания источников водоснабжения должны проводиться в комплексе с инженерно-гидрометеорологическими изысканиями и, как правило, с выполнением стационарных наблюдений.

10.4 В состав изысканий источников водоснабжения должны входить:

сбор и анализ имеющихся материалов по гидрогеологическим условиям района и эксплуатации действующих водозаборов подземных вод;

гидрогеологическое обследование района (участка) работ, включая обследование действующих водозаборов подземных вод;

проходка горных выработок;

опытно-фильтрационные работы;

стационарные наблюдения;

исследования состава и санитарного состояния подземных вод;

санитарное обследование территории;

обследование для проектирования зон санитарной охраны водозаборов;

камеральная обработка материалов;

составление технического отчета.

10.5 Техническое задание заказчика на изыскания источников водоснабжения должно дополнительно к п. 4.13 содержать:

местоположение перспективных участков для изысканий источников водоснабжения;

целевое назначение подземных вод;

потребность в воде;

водоносный горизонт, планируемый для водоснабжения;

требования к качеству воды;

- расчетный период водопотребления;
- предельную глубину проектируемых водозаборных скважин;
- потребность проходки и опробования разведочно-эксплуатационных скважин;
- максимально допустимые дебит и понижение уровня воды в водозаборных скважинах;

режим эксплуатации водозаборных скважин - непрерывный или периодический с изменениями во времени (по сезонам года, в течение месяца, суток);

категорию системы водоснабжения;

предельное расстояние от водоисточника до потребителя и др.

проектируемое водозаборное оборудование.

К техническому заданию следует прилагать необходимые текстовые и графические приложения - копии разрешений на специальное водопользование и по регулированию и охране вод, карты, планы, схемы и т.п.

10.6 Санитарное обследование территории необходимо осуществлять в соответствии с "Положением о порядке проектирования и эксплуатации зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения" и СНиП 2.04.02-84* с целью выявления источников загрязнения и получения данных для обоснования санитарных мероприятий по их устранению.

10.7 По результатам выполненных изысканий источников водоснабжения следует составлять технический отчет, который должен содержать:

- характеристику физико-географических условий района;

- данные о геологическом строении;

- сведения о гидрогеологической изученности и возможности использования имеющихся материалов;

- сведения о существующих водозаборах подземных вод с анализом опыта их эксплуатации;

- подробное описание всех исследованных водоносных горизонтов;

- оценку ресурсов подземных вод и их качества по каждому участку;

- рекомендации с обоснованием выбора оптимального участка для размещения проектируемого водозабора;

- рекомендации по выбору проектных решений.

- оценку санитарного состояния территории.

В случае, если заданная потребность в воде не может быть обеспечена полностью или частично (по количественным или качественным показателям) за счет исследованных водоносных горизонтов, в техническом отчете следует привести рекомендации с обоснованием возможности использования другого источника водоснабжения или мероприятий по улучшению качества воды.

Графическая часть и приложения к техническому отчету должны включать:

- обзорную карту-схему района инженерных изысканий;

- карту (план) фактического материала участков изысканий источников водоснабжения;

- выкопировки из карт (геологической, гидрогеологической и др.);

- данные обследований действующих водозаборов подземных вод;

- конструкцию скважины с указанием начального и конечного диаметров бурения, отдельных колонн обсадных труб, конструкции фильтра;

- результаты выполненных откачек и условия их проведения;

- копии разрешения на специальное водопользование и акта выбора точки заложения скважины, представляемые заказчиком;

колонки (описания) пройденных выработок;

геологические и гидрогеологические разрезы с указанием стратиграфических индексов, глубины залегания подошвы и мощности отдельных слоев пород, их литологическое описание с выделением водоносных горизонтов и указанием положения уровня и ожидаемых удельных дебитов по исследованным участкам;

листы обработки результатов выполненных откачек;

графики стационарных наблюдений и др.;

ведомости и таблицы химических и бактериологических анализов подземных вод;

таблицы результатов химических и бактериологических анализов подземных вод, расчеты гидрогеологических параметров, каталоги координат и высот горных выработок, точек наблюдений и др.

Так же, в приложении к техническому отчету необходимо прилагать акт сдачи-приемки и паспорт разведочно-эксплуатационной скважины, а так же ее местоположение, копии документов о согласовании места проходки скважины с органами государственного санитарного надзора Минздрава России, Министерства природных ресурсов Российской Федерации, с территориальными органами исполнительной власти и землепользователями (при необходимости, с другими органами).

10.8 По результатам выполненных санитарных обследований в техническом отчете по изысканиям источников водоснабжения выделяется раздел, который должен содержать следующие основные данные:

о существующих и потенциально возможных источниках загрязнения (химического, бактериологического и др.), распространении загрязняющих веществ, их концентрации, поступлении и условиях формирования;

фильтрационные параметры ограничивающих водоносный горизонт пород;

гидродинамическую характеристику условий взаимосвязи подземных вод горизонта, намеченного к эксплуатации, с поверхностными водами и другими водоносными горизонтами;

оценку санитарного состояния обследованной территории;

рекомендации по устранению источников загрязнения, предупреждению загрязнений и улучшению санитарного состояния зоны санитарной охраны;

план прилегающей к проектируемому водозабору территории с указанием на нем выявленных источников и зон загрязнения, сохранности и расчлененности рельефа, степени хозяйственного освоения территории и нарушенности природных условий.

УДК ...[69+624.131: 528:55:551.57:502] (083.74).

Ключевые слова:

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Нормативные ссылки

ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков

ГОСТ 10650-72 Торф. Метод определения степени разложения

ГОСТ 11306-83 Торф и продукты его переработки. Методы определения зольности

ГОСТ 12071-2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

ГОСТ 12248-96 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.

ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава

ГОСТ 19912-2001 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием.

ГОСТ 20276-99 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.

ГОСТ 20522-96 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний

ГОСТ 22733-2002 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности.

ГОСТ 23061-90 Грунты. Методы радиоизотопных измерений плотности и влажности.

ГОСТ 23161-78 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности.

ГОСТ 23278-78 Грунты. Методы полевых испытаний проницаемости.

ГОСТ 23740-79 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ.

ГОСТ 24143-80 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки.

ГОСТ 24846-81 Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений.

ГОСТ 24847-81 Грунты. Методы определения глубины сезонного промерзания.

ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация.

ГОСТ 25358-82 Грунты. Метод полевого определения температуры.

ГОСТ 25584-90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.

ГОСТ 26262-84 Грунты. Методы полевого определения глубины сезонного оттаивания.

ГОСТ 26263-84 Грунты. Метод лабораторного определения теплопроводности мерзлых грунтов.

ГОСТ 27217-87 Грунты. Метод полевого определения удельных касательных сил морозного пучения

ГОСТ 27217-87 Грунты. Метод полевого определения удельных касательных сил морозного пучения.

ГОСТ 28514-90 Строительная геотехника. Определение плотности грунтов методом замещения объема.

ГОСТ 28622-90 Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости.

ГОСТ 30416-96 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.
ГОСТ 30672-99 Грунты. Полевые испытания. Общие положения.
ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
ГОСТ 5686-94 Грунты. Методы полевых испытаний сваями
ГОСТ Р 53582-2009 Грунты. Метод определения сопротивления сдвигу оттаивающих грунтов.
СНиП 2.02.04-88 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах»
СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги»
СНиП 2.05.06-85* «Магистральные трубопроводы»
СНиП 2.06.05-84* «Плотины из грунтовых материалов»
СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве»
СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы»
СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования». Актуализированная редакция СНиП II-7-81*
СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Общие положения». Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*
СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
СП 23.13330.2011 «Основания гидротехнических сооружений». Актуализированная редакция СНиП 2.02.02-85*
СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты». Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое)
Категории сложности инженерно-геологических условий

Факторы, определяющие состав и объем изысканий	Категории сложности		
	I (простая)	II (средняя)	III (сложная)
Геоморфологические	Один геоморфологический элемент. Поверхность слабонаклонная, нерасчлененная	Несколько геоморфологических элементов одного генезиса. Поверхность слабонаклонная, слабо расчлененная	Несколько геоморфологических элементов разного генезиса. Поверхность сильно расчлененная. Склоны
Геологические	Не более двух литологических слоев, с уклоном $\leq 0,1$, мощность выдержанная. Свойства грунтов меняются незначительно. Несущее основание - скальные монолитные грунты	Не более четырех литологических слоев. Мощность и характеристики грунтов изменяется закономерно. Скальные грунты с неровной кровлей, перекрытой нескальными грунтами	Более четырех слоев. В разрезе линзы, выклинивание слоев, тектонические нарушения. Состав и показатели свойств грунтов не закономерно изменчивы. Скальные грунты: трещиноватые, кровля расчлененная, выветрелая
Гидрогеологические	Один выдержанный горизонт неагрессивных подземных вод	Два и более выдержанных горизонта, линзы слабоагрессивных (загрязненных) вод, наличие напорных вод	Горизонты подземных вод не выдержаны, сложное чередование водоносных и водоупорных пород, химический состав неоднородный или загрязненный
Опасные инженерно-геологические и инженерно-геологические процессы	Отсутствуют	Имеют ограниченное распространение или не оказывают влияния на проектные решения, строительство и эксплуатацию объектов	Имеют широкое распространение или оказывают решающее влияние на проектные решения, строительство и эксплуатацию объектов.
Специфические грунты (в основании фундамента)	Отсутствуют.	Ограниченно распространены или не оказывают существенного влияния на проектные решения, строительство и эксплуатацию объектов	Широко распространены или оказывают решающее влияние на проектные решения, строительство и эксплуатацию объектов

Примечание – 1 Категорию сложности устанавливают по факторам, оказывающим максимальное влияние на объемы и стоимость инженерных изысканий согласно приложению.

2 Категории сложности в районах распространения многолетнемерзлых грунтов устанавливают по Приложению Б СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV.

3 Техногенные факторы (динамические воздействия, стесненность городской застройки, загрязнения и др.) учитываются по влиянию их на состав и методы получения исходной информации для проектирования, в зависимости от вида инженерных изысканий

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

**Масштабы топографических съемок, выполняемых при инженерно-геодезических
для строительства зданий и сооружений**

Характеристика участков съемки, наименование сооружений	Масштаб съемки
Незастроенные и малозастроенные территории с небольшим количеством подземных и надземных сооружений	1:5000; 1:2000; 1:1000
Территории с плотной капитальной застройкой с большим количеством подземных и надземных сооружений, а также территории новых или реконструируемых жилых кварталов или микрорайонов, градостроительных комплексов, групп жилых и общественных зданий на данных территориях	1:1000; 1:500; 1:200
Трассы линейных сооружений на незастроенных территориях	1:5000; 1:2000; 1:1000
Трассы линейных сооружений на застроенных территориях городских поселений, промышленных и агропромышленных предприятий; железнодорожные станции; пересечение и сближение трасс с транспортными и другими коммуникациями и сооружениями	1:1000; 1:500
Переходы через водные преграды	1:5000 - 1:500
Прибрежные территории русел рек, водотоков и водоемов	1:10 000 - 1:500
Русла рек при подробных и облегченных русловых съемках	1:10 000 - 1:2000
Шельфовая зона морей, морские проливы и бухты	1:50 000 - 1:2000

П р и м е ч а н и е - Допускается увеличивать или уменьшать масштаб топографической съемки до смежного, в зависимости от стадии архитектурно-строительного проектирования, характера проектируемого объекта, а также природных и техногенных условий территории строительства.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г**(обязательное)****Высоты сечения рельефа топографических съемок при максимальных доминирующих углах наклона поверхности**

Характеристика участка местности и максимальные доминирующие углы наклона	Масштаб топографической съемки				
	1:200	1:500;1:1000	1:2000	1:5000	1:10000
Спланированные территории и участки с твердым покрытием с углами наклона до 2°	0,25; 0,5	0,25; ,5	0,25; ,5	0,5; 1,0	-
Равнинный с углами наклона до 2°	0,25; 0,5	0,5; 1,0	0,5; 1,0	0,5; 1,0	1,0; 2,0
Всхолмленный с углами наклона до 4°	-	0,5; 1,0	0,5;1,0;2,0	1,0;2,0;	2,0; 2,5
Пересеченный с углами наклона до 6°	-	0,5; 1,0	1,0; 2,0	2,0; 5,0	2,5;5,0
Горный и предгорный с углами наклона свыше 6°	-	1,0; 2,0	2,0; 2,5	2,0;5,0	5,0;10,0

Примечание - 1 При составлении инженерно-топографических планов с использованием материалов съемки более крупных масштабов высота сечения рельефа может быть равна высоте сечения исходного плана и материалов съемки.

2 При инженерно-гидрографических работах на реках, водотоках и водоемах высоту сечения рельефа дна при изображении его горизонталями (изобатами) следует принимать: аналогичной высоте сечения рельефа - для топографической съемки прибрежной части; для специального и подробного промеров - 0,5 м при глубинах до 10 м; для облегченного и рекогносцировочного промеров - 0,5 м для глубин менее 5 м и 1 м - для глубин свыше 5 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(рекомендуемое)

**Состав гидрографических работ, обосновывающих проектирование
водохозяйственных объектов**

Сооружения или виды водных путевых работ	Стадия проекти рования	Материалы, виды работ	Масштаб оформления
1. Гидроузлы, водохранилища	Проектн ая докумен тация	1. Продольный профиль реки (по материалам прошлых лет). 2. Съёмка участка реки длиной по 0,5 км от оси предполагаемых створов сооружений или поперечные профили русла реки (при недостаточной гидрографической изученности)	1:2000-1:5000
		3. Съёмка участка русла реки в районе выбора створов сооружений гидроузла. 4. Съёмка поперечных профилей долины реки по зоне водохранилища (или облегченная русловая съёмка) и в нижнем бьефе будущего гидроузла. 5. Съёмка продольного профиля реки от зоны выклинивания водохранилища до створа сооружения. 6. Картирование донных отложений	1:1000-1:2000
Начальный период эксплуатации гидроузла. Гидрологический мониторинг		Наблюдения за деформациями в нижнем бьефе, в зоне выклинивания подпора, за состоянием откосов плотин и ограждающих дамб, переработкой береговой полосы на водохранилищах и пр.: - русловые съёмки участков реки; - эрозионные створы; - промеры по контрольным поперечникам	
2. Строительство и реконструкция гидротехнических сооружений	Проектн ая докумен тация	1. Съёмка берегового участка и прилегающей территории, промеры акватории.	1:1000-1:2000
		2. Русловая съёмка участков реки или водоемов для обеспечения водных подходов к объектам.	1:2000-1:5000
		3. Съёмка участков расположения гидротехнических и береговых сооружений	1:500-1:1000
		4. Съёмка участков расположения гидротехнических и береговых сооружений	1:500-1:1000

3. Улучшение судоходных условий участков рек, мероприятия по обеспечению судоходства в нижних бьефах гидроузлов, а также, на акватории портов, подходных каналах	Проектная документация	1. Лоцманские карты, русловые съемки прошлых лет, навигационные карты. 2. Русловая съемка участка реки, промеры подходных каналов. 3. Продольный профиль участка реки	1:5000-1:10000
		4. Съемка и промеры на участках дноуглубительных, скалоуборочных работ.	1:500-1:2000
		5. Съемка участков размещения русловыправительных сооружений и берегоукрепительных работ	1:1000-1:2000
4. Регулирование русел рек на участках размещения объектов	Проектная документация	1. Русловая съемка участка реки на протяжении 1—3 излучин выше и ниже объекта строительства.	1:5000-1:10000
		2. Съемка участка размещения русловыправительных сооружений, берегоукрепительных и дноуглубительных работ	1:1000-1:2000
5. Транспортное освоение водохранилищ и обеспечение судоходства в нижних бьефах	Проектная документация	1. Топографические карты, навигационные карты, лоцманские карты.	1:50000-1:100000
		2. Съемка акваторий портов, убежищ, судовых ходов и площадок берегового строительства	1:25000-1:10000, 1:5000-1:500
6. Переходы магистральных трубопроводов, ж/д и а/д, кабельных прокладок и др.	Проектная документация	1. Русловая съемка участка перехода на протяжении 1—2 излучин выше и ниже створа перехода.	1:10000-1:2000
		2. Съемка участка реки по трассе перехода. 3. Съемка поймы в пределах зоны затопления 10 % половодья или расположения запорной арматуры.	1:500-1:2000 (в зависимости от ширины реки)
		4. Продольный профиль по трассе перехода, включая пойменные участки.	1:2000-1:1000 (гор 1:2000-1:1000)
		5. Промеры глубин прибрежной части моря на участках подводных переходов.	1:2000-1:1000 (гор 1:2000-1:1000, верт. 1:200-1:100)

7. Геологоразведочные работы в водотоках и водоемах		1. Русловая съемка участка реки в пределах участка месторождения и на 1—2 излучины выше и ниже месторождения. 2. Продольный профиль. 3. Съемка участков размещения регуляционных (защитных сооружений и участков дноуглубительных работ)	1:10000- 1:1000
8. Гидрологический мониторинг		1. Комплекс работ по наблюдениям за русловыми процессами (на реках с интенсивными переформированиями, дейгшными явлениями). 2. В качестве аналогов в отдельных случаях съемка занесенных водохранилищ, нижних бьефов ГЭС, морских побережий, в устьях рек, прибрежных частей водохранилищ, переработанных под воздействием волн 3. Съемка русла реки (детальная) для отдельных основных сооружений гидроузла. 4. Съемка отдельных участков русла реки для временных гидротехнических и земляных сооружений 5. Наблюдения за русловыми переформированиями в период строительства и состоянием временных сооружений (перемычек, ограждающих дамб, пирсов, эстакад и трубопроводов в русле, временных переправ, причалов, опор ЛЭП и пр.): - русловые съемки реки; - промер по контрольным поперечникам. 6. Исполнительные съемки отдельных сооружений (подводящих и отводящих каналов, расчисток, прорезей и пр.). 7. Съемка участков русла реки в районах карьеров строительных материалов. 8. Комплекс работ в период раскрытия перемычек, перекрытия, воздействия русловой плотины и в период наполнения водохранилища	1:2000- 1:10000 1:1000-1:5000 1:500-1:2000 1:500-1:2000 1:1000-1:5000

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(рекомендуемое)
Способы и разновидности бурения скважин при инженерно-геологических условиях

Способ бурения	Разновидность способа бурения	Диаметр бурения (по диаметру обсадных труб), мм	Условия применения (виды и характеристика грунтов)
Колонковый	с промывкой водой	34-146	Скальные неветрелые (монокитные) и слабоветрелые (трещиноватые)
	с промывкой глинистым раствором	73-146	Скальные слабоветрелые (трещиноватые); ветрелые и сильноветрелые (рухляки); крупнообломочные; песчаные; глинистые
	с продувкой воздухом (охлажденным при проходке мерзлых грунтов)	73-146	Скальные неветрелые (монокитные) и слабоветрелые (трещиноватые), необводненные, а также в мерзлом состоянии; дисперсные, твердомерзлые и пластичномерзлые
	с промывкой солевыми и охлажденными растворами	73-146	Все виды грунтов в мерзлом состоянии
	с призабойной циркуляцией промывочной жидкости	89-146	Скальные ветрелые и сильноветрелые (рухляки), обводненные, глинистые
	всухую	89-219	Скальные ветрелые и сильноветрелые (рухляки), песчаные и глинистые необводненные и слабообводненные, твердомерзлые и пластичномерзлые
Ударно-канатный кольцевым забоем	забивной	108-325	Песчаные и глинистые необводненные и слабообводненные, пластичномерзлые
	клюющий	89-168	Глинистые слабообводненные
Ударно-канатный сплошным забоем	с применением долот и желонки	127-325	Крупнообломочные; песчаные обводненные и слабообводненные
Вибрационный	с применением вибратора или вибромолота	89-168	Песчаные и глинистые обводненные и слабообводненные
Шнековый	рейсовое (кольцевым забоем)	146-273	Крупнообломочные, песчаные, глинистые слабообводненные и обводненные
	поточное	108-273	Крупнообломочные, песчаные, глинистые слабообводненные и обводненные

Примечание - Применение других способов бурения допускается при соответствующем обосновании в программе изысканий.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(рекомендуемое)

Задачи основных и вспомогательных методов геофизических исследований при инженерно-геологических изысканиях

Задачи исследований	Геофизические методы	
	Основные	Вспомогательные
Определение геологического строения массива		
Рельеф кровли скальных и мерзлых грунтов, мощность нескальных и талых перекрывающих грунтов	Электроразведка методами электропрофилирования (ЭП) и вертикального электрического зондирования по методу кажущихся сопротивлений (ВЭЗ); сейсморазведка методом преломленных (МПВ) и отраженных (МОГТ) волн	ВЭЗ по методу двух составляющих (ВЭЗ МДС); частотное электромагнитное зондирование (ЧЭМЗ); дипольно-электромагнитное профилирование (ДЭМП); метод отраженных волн (МОВ); гравиразведка
Расчленение разреза. Установление границ между слоями различного литологического состава и состояния в скальных и дисперсных породах	ВЭЗ; МПВ; различные виды каротажа — акустический, электрический, радиоизотопный	ВЭЗ МДС; ВЭЗ по методу вызванных потенциалов (ВЭЗ ВП); ЧЭМЗ; вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП); непрерывное сейсмоакустическое профилирование на акваториях
Местоположение, глубина залегания и форма локальных неоднородностей:		
зоны трещиноватости и тектонических нарушений, оценки их современной активности	ВЭЗ; ВЭЗ МДС; круговое вертикальное зондирование (ВЭЗ); метод естественного поля (ПС); МПВ; МОГТ; ВСП; расходометрия; различные виды каротажа; газово-эманационная съемка; георадиолокация	ВЭЗ ВП; радиоволновое просвечивание; ДЭМП; магниторазведка, регистрация естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ);
карстовые полости и подземные выработки	ЭП; ВЭЗ; ВЭЗ; ВСП; расходометрия, резистивиметрия, газовоэманационная съемка	МОГТ; сейсмоакустическое просвечивание; радиоволновое просвечивание; гравиразведка; георадиолокация
погребенные останцы и локальные переуглубления в скальном основании	МОГТ; ВЭЗ; ВЭЗ МДС; ЭП; гравиразведка, магниторазведка;	ДЭМП; сейсмическое просвечивание; георадиолокация

	газовоэманационная съемка	
льды и сильнольдистые грунты	ЭП; ВЭЗ; ВЭЗ МДС; МПВ; различные виды каротажа	ВЭЗ ВП; ДЭМП; ЧЭМЗ; микромагнитная съемка, гравиразведка
межмерзлотные воды и талики	ЭП; ВЭЗ МДС; термометрия	ПС; ВЭЗ ВП
Изучение гидрогеологических условий		
Глубина залегания уровня подземных вод	МПВ; ВЭЗ	ВЭЗ ВП
Глубина залегания, мощность линз соленых и пресных вод	ЭП; ЭП МДС; ВЭЗ; резистивиметрия	ВЭЗ МДС; ВЭЗ ВП; ЧЭМЗ; расходомертия
Динамика уровня и температуры подземных вод	Стационарные наблюдения ВЭЗ; МПВ; нейтрон-нейтронный каротаж (НН); термометрия	—
Направление, скорость движения, места разгрузки подземных вод, изменение их состава	Резистивиметрия; расходомертия; метод заряженного тела (МЗТ); ПС; ВЭЗ	Термометрия; спектрометрия
Загрязнение подземных вод	ВЭЗ; резистивиметрия	ПС
Изучение состава, состояния и свойств грунтов		
Скальные: пористость и трещиноватость, статический модуль упругости, модуль деформации, временное сопротивление одноосному сжатию, коэффициент отпора, напряженное состояние	Различные виды каротажа, МПВ; сейсмоакустическое просвечивание; ВСП; лабораторные измерения удельных электрических сопротивлений (УЭС) и скоростей упругих волн	ВЭЗ
Песчаные, глинистые и пылеватые, крупнообломочные: влажность, плотность, пористость, модуль деформации, угол внутреннего трения и сцепление	Различные виды каротажа, ВСП	МПВ; сейсмическое просвечивание; лабораторные измерения УЭС и скоростей упругих волн
Песчаные и глинистые мерзлые: влажность, льдистость, пористость, плотность,	Различные виды каротажа; ВСП; лабораторные измерения УЭС и скоростей упругих волн	ВЭЗ; ВЭЗ МДС

временное сопротивление одноосному сжатию		
Коррозионная активность грунтов и наличие блуждающих токов	ВЭЗ; ЭП; ПС; лабораторные измерения плотности поляризующего тока; регистрация блуждающих токов	-
Изучение геологических процессов и их изменений		
Изменение напряженного состояния и уплотнения грунтов	МПВ; ВСП; сейсмическое просвечивание; различные виды каротажа; резистивиметрия в скважинах и водоемах; гравиметрия	Регистрация естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ); ПС; эманационная съемка
Оползни	МПВ; ЭП; ВЭЗ; различные виды каротажа	ПС; режимные наблюдения акустической эмиссии; магнитные марки; эманационная съемка; ЕИЭМПЗ
Карст	ВЭЗ МДС; ЭП; ПС; МПВ; ОГП; различные виды каротажа; резистивиметрия в скважинах и водоёмах; гравиметрия	ВЭЗ; ВЭЗ ВП; МЗТ; эманационная съемка
Изменение мощности слоя оттаивания, температуры и свойств мерзлых грунтов	ВЭЗ; ЭП; МПВ; ВСП; различные виды каротажа	ПС; ЧЭМЗ

Сейсмическое микрорайонирование территории	МПВ; ВСП; гамма-гамма каротаж (ГГ); регистрация слабых землетрясений, взрывов	Регистрация сильных землетрясений, регистрация микросейм, определение характеристик затухания и поглощения сейсмических волн в грунтах
--	--	--

Примечание — В сложных инженерно-геологических условиях ВЭЗ проводится в модификации ВЭЗ МДС.

Обозначения — ЭП — электропрофилирование; ВЭЗ — вертикальное электрическое зондирование; ВЭЗ МДС — вертикальное электрическое зондирование по методу двух составляющих; ЧЭМЗ — частотное электромагнитное зондирование; ЭП МДС — электропрофилирование по методу двух составляющих; ДЭМП — дипольно-электромагнитное профилирование; ВЭЗ ВП — вертикальное электрическое зондирование вызванных потенциалов; КВЭЗ — круговое вертикальное электрическое зондирование; ПС — естественное электрическое поле; УЭС — удельное электрическое сопротивление; МЗТ — метод заряженного тела; ЕИЭМПЗ — естественное импульсное электромагнитное поле Земли; МПВ — сейсморазведка методом преломленных волн; МОВ — сейсморазведка методом отраженных волн; МОГТ — сейсморазведка методом общей глубинной точки; ВСП — вертикальное сейсмическое профилирование; ОГП — сейсморазведка методом общей глубинной площадки; ННК — нейтрон-нейтронный каротаж; ГГК — гамма-гамма каротаж.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(рекомендуемое)

Цели и методы полевых исследований свойств грунтов при инженерно-геологических и геотехнических изысканиях

Методы полевых исследований свойств грунтов	Цели полевых исследований						Изучаемые грунты			Национальный стандарт, рекомендуемый для метода исследований (ГОСТ)
	Расчленение разреза и выделение ИГЭ	Изменчивость свойств грунтов	Сопротивление грунтов внедрению свай	Определение показателей свойств грунтов			Крупнообломочные	Песчаные	Глинистые	
				физические	деформационные	прочностные				
Статическое/Динамическое зондирование	+/+	+/+	+/-	+/+	+/+	+/+	-/-	+/+	+/+	19912-2001
Испытание штампом/прессиометром	-/-	-/+	-/-	-/-	+/+	-/-	+/+	+/+	+/+	20276-99
Испытание на срез целиков грунта	-	-	-	-	-	+	+	+	+	20276-99
Вращательный/Поступательный срез	+/+	+/+	-/-	-/-	-/-	+/+	-/-	-/+	+/+	20276-99
Испытание эталонной/натурной свай	-/-	-/-	+/+	-/-	-/-	-/-	+/+	+/+	+/+	5686-94

Обозначения: «+» — исследования выполняются;

«-» — исследования не выполняются.

П р и м е ч а н и е - Применение полевых методов для исследования скальных грунтов следует устанавливать в программе изысканий в зависимости от их состава, состояния на основании технического задания заказчика.

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(рекомендуемое)
Определение физико-механических характеристик грунтов
по результатам статического и динамического зондирования
при инженерно-геологических изысканиях

1. При определении физико-механических характеристик грунтов в качестве показателей зондирования следует принимать:

при статическом зондировании (по ГОСТ 19912-2001) - удельное сопротивление грунта под конусом зонда q_3 и удельное сопротивление грунта по муфте трения зонда f_3 . В случае применения зонда I типа сопротивление грунта по боковой поверхности Q_3 пересчитывается для каждого инженерно-геологического элемента на удельное сопротивление грунта трению f_3 , где f_3 - среднее значение сопротивления грунта по боковой поверхности зонда, кПа (тс/м²), определяемое как частное от деления измеренного общего сопротивления, по боковой поверхности зонда на площадь его боковой поверхности в пределах от подошвы до кровли инженерно-геологического элемента в точке зондирования;

при динамическом зондировании по (ГОСТ 19912-2001) - условное динамическое сопротивление грунта погружению зонда p .

2. При определении физико-механических характеристик грунтов не могут быть использованы показатели зондирования, полученные на глубинах менее 1 м, а также с использованием малогабаритных зондов.

3. Определяемые по настоящему приложению характеристики относятся к кварцевым и кварцевополевошпатовым песчаным грунтам четвертичного возраста с величиной удельного сцепления менее 0,01 МПа и к четвертичным глинистым грунтам с содержанием органических веществ менее 10%.

4. Определение физико-механических характеристик грунтов по данным статического зондирования следует выполнять по таблицам 1-5 настоящего приложения.

Т а б л и ц а 1

Пески	Плотность сложения при q_3 , МПа		
	Плотные	Средней плотности	Рыхлые
Крупные и средней крупности независимо от влажности	Более 15	от 5 до 15	Менее 5
Мелкие независимо от влажности	Более 12	от 4 до 12	Менее 4
Пылеватые:	Более 10	от 3 до 10	Менее 3
водонасыщенные	Более 7	от 2 до 7	Менее 2

Т а б л и ц а 2

Разновидности грунтов	Нормативный модуль деформации песчаных грунтов E при q_3 , МПа									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Все генетические типы, кроме аллювиальных и флювиогляциальных	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
Аллювиальные и флювиогляциальные	17	20	22	25	28	30	33	36	38	41

Т а б л и ц а 3

q _з , МПа	Нормативный угол внутреннего трения песчаных грунтов φ (град.) при глубине зондирования, м	
	2	5 и более
1,5	28	26
3	30	28
5	32	30
8	34	32
12	36	34
18	38	36
26	40	38

П р и м е ч а н и е - Значения угла внутреннего трения φ в интервале глубин от 2 до 5 м определяется интерполяцией.

Т а б л и ц а 4

q _з , МПа	Показатель текучести IL глинистых грунтов при f 3, МПа										
	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,20	0,30	0,40	>=0,50
1	0,50	0,39	0,33	0,29	0,26	0,23	0,20	0,16	-	-	-
2	0,37	0,27	0,20	0,16	0,12	0,10	0,06	0,02	-0,05	-	-
3	0,22	0,16	0,12	0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	-0,03	-0,06	-
5	0,09	0,04	0,01	0,00	-0,02	-0,03	-0,05	-0,07	-0,09	-0,11	-0,13
8	0,01	-0,02	-0,04	-0,06	-0,07	-0,08	-0,09	-0,11	-0,13	-0,14	-0,15
10	-	-0,05	-0,07	-0,08	-0,09	-0,10	-0,11	-0,13	-0,14	-0,16	-0,17
12	-	-	-0,09	-0,11	-0,11	-0,12	-0,13	-0,14	-0,16	-0,17	-0,18
15	-	-	-	-0,13	-0,14	-0,15	-0,16	-0,17	-0,18	-0,19	-0,20
20	-	-	-	-	-0,17	-0,18	-0,18	-0,19	-0,20	-0,20	-0,21

Т а б л и ц а 5

q, МПа 3	Нормативные значения модуля деформации E, угла внутреннего трения φ и удельного сцепления C суглинков и глин (кроме грунтов ледникового комплекса)				
	E, МПа	Суглинки		Глины	
		φ, град.	C, кПа	φ, град.	C, кПа
0,5	3,5	16	14	14	25
1	7	19	17	17	30
2	14	21	23	18	35
3	21	23	29	20	40
4	28	25	35	22	45
5	35	26	41	24	50
6	42	27	47	25	55

5. Определение физико-механических характеристик грунтов по данным динамического зондирования следует выполнять по таблицам 6 и 7 настоящего приложения.

Т а б л и ц а 6

Пески	Плотность сложения при p , МПа		
	Плотные	Средней плотности	Рыхлые
Крупные и средней крупности независимо от влажности	Свыше 9,8	2,7 - 9,8	Менее 2,7
Мелкие: маловлажные и влажные водонасыщенные	Свыше 8,6 Свыше 6,6	2,3 - 8,6 1,6 - 6,6	Менее 2,3 Менее 1,6
Пылеватые маловлажные и влажные	Свыше 6,6	1,6 - 6,6	Менее 1,6

Т а б л и ц а 7

Пески	Характеристики свойств грунтов	Нормативные E , МПа и ϕ , градусов при p , МПа									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Все генетические типы, кроме аллювиальных и флювиогляциальных: Крупные и средней крупности независимо от влажности	E , МПа ϕ , градусов	21 31	31 34	39 36	45 38	51 39	55 40	59 41	62 42	64 43	66 43
Мелкие независимо от влажности	E , МПа ϕ , градусов	15 29	23 32	30 33	34 35	39 36	42 37	45 38	48 39	51 40	53 41
Пылеватые (неводонасыщенные)	E , МПа ϕ , градусов	10 27	18 29	23 31	27 32	30 33	33 34	36 35	38 36	40 37	42 37
Аллювиальные и флювиогляциальные	E , МПа	15	24	32	41	49	57	65	73	81	89

6. Определение вероятности разжижения песков при динамических нагрузках следует выполнять по таблице 8 настоящего приложения.

Приведенные в таблицах 6 и 7 зависимости не распространяются на пылеватые водонасыщенные пески.

Т а б л и ц а 8

p , МПа		Вероятность разжижения песков при динамических нагрузках
среднее	минимальное	
Менее 1,5	Менее 0,5	Большая вероятность разжижения (пески рыхлого сложения, сцепление практически отсутствует)
От 1,5 до 2,7	От 0,5 до 1,1	Разжижение возможно (пески рыхлые или средней плотности со слабо развитым сцеплением)
От 2,7 до 3,8	От 1,1 до 1,6	Вероятность разжижения невелика (пески средней плотности с развитым сцеплением)
Более 3,8	Более 1,6	Разжижение песков практически невозможно (пески плотные и средней плотности с хорошо развитым сцеплением)

П р и м е ч а н и е - Оценка разжижаемости песков производится по средним значениям p . Учет минимальных значений повышает достоверность прогноза.

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(обязательное)

Методы определения гидрогеологических параметров и характеристик грунтов и водоносных горизонтов при инженерно-геологических изысканиях

Гидрогеологические параметры и характеристики	Методы определения	Условия применения
I.Параметры и характеристики грунтов (горных пород): Коэффициент фильтрации (водопроницаемости)	Полевые испытания в соответствии с ГОСТ 23278-78, экспресс-откачки и наливов, лабораторные методы и расчеты по эмпирическим формулам	Водонасыщенные и неводонасыщенные грунты
Коэффициент водоотдачи (гравитационной или упругой)	Кустовые откачки из скважин. Стационарные наблюдения за уровнем подземных вод (УПВ). Лабораторные методы	Водонасыщенные грунты
Коэффициент недостатка насыщения	Наливы воды в шурфы	Неводонасыщенные грунты
Высота капиллярного поднятия (капиллярный вакуум)	Наливы воды в шурфы, лабораторные методы	Неводонасыщенные грунты
Удельное водопоглощение (относительная водопроницаемость)	Наливы воды в скважины Нагнетания воды в скважины Нагнетания воздуха в скважины	Водонасыщенные и неводонасыщенные грунты Водонасыщенные грунты Неводонасыщенные грунты
II.Параметры и характеристики водоносных горизонтов: Мощность водоносного горизонта	Анализ гидрогеологического разреза. Поинтервальное опытно-фильтрационное опробование	Водонасыщенные грунты
Направление подземного потока	По карте гидроизогипс (гидроизопьез)	Водонасыщенные грунты
Гидравлический градиент (уклон) подземного потока	То же	Водонасыщенные грунты
Коэффициент водопроводимости	Опытные откачки из скважин	Водонасыщенные грунты
Коэффициент уровнепроводности (пьезопроводности)	Кустовые откачки из скважин	Водонасыщенные грунты
Коэффициенты перетекания и вертикального водообмена	Кустовые откачки воды из скважин. Стационарные наблюдения за УПВ	Слоистые водоносные толщи
Фильтрационное сопротивление днищ водоемов	Стационарные наблюдения за уровнями подземных и поверхностных вод	Водонасыщенные грунты
Действительная скорость движения подземных вод	Полевые геофизические и индикаторные методы	Водонасыщенные грунты
Инфильтрационное питание (модуль питания пласта)	Стационарные наблюдения за УПВ. Балансовые расчеты	Водонасыщенные грунты

ПРИЛОЖЕНИЕ Л
(рекомендуемое)
Виды и продолжительность откачек воды из скважин при инженерно-геологических изысканиях

Вид откачки	Цель опыта	Технологическая схема испытаний	Число понижений	Продолжительность откачки, сутки
Экспресс-откачка	Ориентировочная оценка водопроницаемости пород	Одиночная	1	До 0,5
Пробная	Предварительная оценка водопроницаемости пород и химического состава подземных вод для сравнительной характеристики различных участков и (или) ориентировочных расчетов; определение производительности скважины при назначении параметров опытной откачки	То же	1	0,5-1
Опытная	Определение значений коэффициентов фильтрации (водопроницаемости)	То же	1	1-3
	Определение изменений химического состава подземных вод в процессе откачки	То же	1	2-3 при обосновании в программе изысканий
	Определение удельного дебита и зависимости дебита от понижения	То же	2	2-5
	Установление расчетных гидрогеологических параметров: коэффициентов фильтрации (водопроницаемости), водоотдачи (гравитационной или упругой), уровнепроводности (пьезопроводности)	Кустовая	1	3-10
	показателей взаимосвязи между водоносными горизонтами, подземными и поверхностными водами, а также условий движения и изменений химического состава подземных вод		1	5-30
Опытно-эксплуатационная	Установление закономерностей изменения уровней или химического состава подземных вод в сложных условиях, которые не могут быть отражены в виде расчетной схемы; опытно-производственное понижение уровня системой водопонижительных скважин для обоснования проектов дренажа	Из одной скважины или группы скважин	1	Обосновывается в программе изысканий

П р и м е ч а н и е - Необходимость увеличения продолжительности откачек по сравнению с указанными, а также выполнения опытно-эксплуатационных откачек должна быть обоснована в программе изысканий.

ПРИЛОЖЕНИЕ М
(обязательное)

Виды лабораторных определений физико-механических свойств грунтов при инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканиях

Лабораторное определение	Грунты				Обозначение национального стандарта на метод определения
	Скальные	Крупнообломочные	Песчаные	Глинистые	
Гранулометрический состав	—	+	+	С	12536–79
Петрографический состав	С	С	—	—	—
Минеральный состав	—	С	С	С	—
Валовой химический состав	С	—	С	С	—
Суммарное содержание легко и среднерастворимых солей	С	С	С	С	—
Емкость поглощения и состав обменных катионов	—	—	—	С	—
Относительное содержание органических веществ	—	С	С	С	23740–79
Природная влажность	С	+	+	+	5180–84
Плотность	+	+	+	+	5180–84
Максимальная плотность (стандартное уплотнение)	—	С	С	С	22733–2002
Плотность в предельно плотном и рыхлом состоянии	—	С	С	—	—
Плотность частиц грунта	—	+	+	+	5180–84
Границы текучести и раскатывания	—	С	—	+	5180–84
Угол естественного откоса	—	—	С	—	—
Максимальная молекулярная влагоемкость	—	—	С	С	—
Коэффициент	—	—	С	С	25584–90*

Лабораторное определение	Грунты				Обозначение национального стандарта на метод определения
	Скальные	Крупнообломочные	Песчаные	Глинистые	
фильтрации					
Размокаемость	С	—	—	С	—
Растворимость	С	—	—	—	—
Коэффициент выветрелости	С	С	—	—	—
Коррозионная активность	—	—	С	С	—
Компрессионное сжатие	—	С	С	+	12248–96
Трехосное сжатие	—	С	С	+	12248–96
Сопротивление срезу (прочность)	—	С	С	+	12248–96
Сопротивление одноосному сжатию	+	С	—	С	12248–96
Лабораторные испытания. Общие положения	+	+	+	+	30416–96

Обозначения - «+» -определения выполняются; «-» - определения не выполняются; «С» - определения выполняются по дополнительному заданию

ПРИЛОЖЕНИЕ Н
(обязательное)

Показатели химического состава подземных и поверхностных вод и методы их лабораторных определений при инженерно-геологических изысканиях

Показатели химического состава воды	Коррозионная активность воды к оболочкам кабелей		Вид анализа воды		Метод испытания или обозначение национального стандарта на методы определения
	свинцовым	алюминиевым	полный	полный	
Физические свойства:					
температура в момент взятия пробы, °С	+	+	+	+	1030-81
запах при температуре, °С	—	—	—	+	
20	—	—	—	+	3351-74
60	—	—	—	+	3351-74
вкус и привкус при температуре 20° С	—	—	—	+	3351-74
цветность	—	—	—	+	3351-74
мутность	—	—	—	+	3351-74
Водородный показатель pH	+	+	+	+	2874-82
Сухой остаток	—	—	+	+	18164-72
Гидрокарбонаты	—	—	+	+	унифицированный
Карбонаты	—	—	+	+	То же
Сульфаты	—	—	+	+	4389-72
Хлориды	+	+	+	+	4245-72
Кальций	—	—	+	+	унифицированный
Натрий	—	—	—	+	по расчету
Калий	—	—	—	+	по расчету
Натрий+калий	—	—	по расчету	—	—
Жесткость:					
общая	+	—	то же	по расчету	4151-72
карбонатная	+	—	то же	то же	—
постоянная	+	—	то же	то же	—
Углекислота свободная	—	—	+	+	унифицированный
Окисляемость перманганатная	гумус по окисляемости	—	+	+	то же
Кремнекислота	—	—	—	+	то же
Соединения азота:					
нитраты	+	—	+	+	18826-73
нитриты	+	+	+	+	4192-82
аммоний	—	—	+	+	4192-82
Железо:					
общее	+	+	—	—	4011-72
закисное	—	—	+	+	унифицированный
окисное	—	—	+	+	то же
Магний	—	—	+	+	то же
Фтор	—	—	—	+	4386-89

П р и м е ч а н и е - При проведении комплексных изысканий состав определяемых компонентов следует устанавливать с учетом требований СП 11-102-97.

ПРИЛОЖЕНИЕ О
(рекомендуемое)

Сопоставление российских и зарубежных стандартов, используемых в инженерно-геологических и геотехнических изысканиях

№ п.п.	Содержание стандарта	Россия ГОСТ	Гармонизация с Международным стандартом (ISO) и Еврокодами (EN)
1	Классификация грунтов	25100-95 Грунты. Классификация	ISO 14688-1:2002 Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 1: Identification and description ISO 14688-2:2004 Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification ISO 14689-1:2003 Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of rock - Part 1: Identification and description
2	Основные понятия, термины и определения	в российских нормативных документах обычно приводятся, как раздел или приложение	DIN EN1997-1:2008-10 Geotechnical design - Part 1: General rules; German version EN 1997-1:2004
3	Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов грунта	12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов	ISO 22475-1:2006 Geotechnical investigation and testing - Sampling methods and groundwater measurements - Part 1: Technical principles for execution BS EN 1997-2:2007 Eurocode 7. Geotechnical design. Ground investigation and testing. Раздел 3
4	Общие требования к лабораторным испытаниям	30416-96 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения Р51000.3-96 Общие требования к лабораторным испытаниям	BS EN 1997-2:2007 Eurocode 7. Geotechnical design. Ground investigation and testing. Раздел 5

№ п.п.	Содержание стандарта	Россия ГОСТ	Гармонизация с Международным стандартом (ISO) и Еврокодами (EN)
5	Методы лабораторных определений	12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик 22733-77 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности СТ СЭВ 6017-87 Строительная техника. Определение максимальной плотности и оптимальной влажности грунтов 12248-96 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости 21153.2-86 Породы горные. Методы определения предела прочности при одноосном сжатии 26447-85 Породы горные. Метод определения механических свойств глинистых пород при одноосном сжатии 28985-91 Породы горные. Метод определения деформационных характеристик при одноосном сжатии 23740-79 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ 25584-90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации	BS EN 1997-2:2007 Eurocode 7. Geotechnical design. Ground investigation and testing. Раздел 5, п. 5.5
12	Статическое зондирование	ГОСТ 19912-2001. Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием	ISO 22476-1:2005 Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part 1: Electrical cone and piezocone penetration tests ISO 22476-2:2005 Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part 2: Dynamic probing

СНиП 11-02-1996/СП

№ п.п.	Содержание стандарта	Россия ГОСТ	Гармонизация с Международным стандартом (ISO) и Еврокодами (EN)
			ISO 22476-3:2005 Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part 3: Standard penetration test BS EN 1997-2:2007 Eurocode 7. Geotechnical design. Ground investigation and testing. Раздел 4, п. 4.3; 4.6; 4.7
13	Методы полевых испытаний на срез в скважинах и в массиве грунта	21719-80 Грунты. Методы полевых испытаний на срез в скважинах и в массиве	ISO 22476-9 Geotechnical investigation and testing - Field testing - Part 9: Field vane test BS EN 1997-2:2007 Eurocode 7. Geotechnical design. Ground investigation and testing. Раздел 4, п. 4.9

БИБЛИОГРАФИЯ

СП 11-102-97 Инженерно-экологические изыскания для строительства

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов"

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов

СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть V. Правила производства работ в районах с особыми природно-техногенными условиями

СП 11-114-2004 Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений

РСН 65-87 «Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Технические требования к производству работ»

Трофимов В.Т., Красилов Н.С. Инженерно-геологические карты
М.: КДУ, 2007. - 384 с.

EN 1997-1:2008-10 Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules

EN 1997-2:2007 Eurocode 7: Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing

ISO/FDIS 22476-1:2006