

## СНиП РК 1.02-18-2004

# ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## ENGINEERING SURVEY IN CONSTRUCTION. THE MAIN PROVISIONS

### СОДЕРЖАНИЕ

#### 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### 2 ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗЫСКАНИЙ

#### 3 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Состав изысканий и общие технические требования

#### 4 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

4.1 Состав изысканий и общие технические требования

4.2 Основные термины и определения

4.3 Нормативно-техническая документация, используемая при инженерно-геологических изысканиях

#### 5 ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Приложение 1 (рекомендуемое) Термины и определения

Приложение 2 (обязательное) Категории сложности инженерно-геологических условий

Приложение 3 (рекомендуемое) Виды, глубины и назначение горных выработок при инженерно-геологических изысканиях

Приложение 4 (рекомендуемое) Способы и разновидности бурения скважин при инженерно-геологических изысканиях

Приложение 5 (рекомендуемое) Задачи основных и вспомогательных методов геофизических исследований при инженерно-геологических изысканиях

Приложение 6 (рекомендуемое) Задачи, методы и объемы геофизических исследований при инженерно-геологических изысканиях

Приложение 7 (обязательное) Цели полевых исследований свойств грунтов при инженерно-геологических изысканиях

Приложение 8 (рекомендуемое) Определение физико-механических характеристик грунтов по результатам статического и динамического зондирования при инженерно-геологических изысканиях

Приложение 9 (обязательное) Методы определения гидрогеологических параметров и характеристик грунтов и водоносных горизонтов при инженерно-геологических изысканиях

Приложение 10 (рекомендуемое) Виды и продолжительность откачек воды из скважин при инженерно-геологических изысканиях

Приложение 11 (обязательное) Виды лабораторных определений физико-механических свойств

Приложение 12 (обязательное) Показатели химического состава подземных и поверхностных вод и методы их лабораторных определений при инженерно-геологических изысканиях

### 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие строительные нормы и правила устанавливают основные положения и требования к организации и порядку проведения инженерных изысканий для обоснования

предпроектной документации, проектирования (стадии проект и рабочая документация) и строительства новых, расширения, реконструкции и технического перевооружения действующих предприятий, зданий и сооружений для всех видов строительства и инженерной защиты территорий, а также к изысканиям, выполняемым в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов.

1.2 Положения настоящего документа обязательны для органов управления и надзора, предприятий, организаций и объединений, независимо от их формы собственности и принадлежности, а также для иных юридических и физических лиц (включая зарубежные), осуществляющих деятельность в области инженерных изысканий для строительства на территории Республики Казахстан.

## **2 ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗЫСКАНИЙ**

**2.1** Инженерные изыскания для строительства являются видом строительной деятельности, обеспечивающей комплексное изучение природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов проектируемого строительства, составление прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения.

В состав инженерных изысканий для строительства входят следующие основные их виды: инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические изыскания, изыскания грунтовых строительных материалов и источников водоснабжения на базе подземных вод.

К инженерным изысканиям для строительства также относятся:

- геотехнический контроль;
- обследование грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений;
- обоснование мероприятий по инженерной защите территорий;
- локальный мониторинг компонентов окружающей среды;
- геодезические, геологические, гидрогеологические, гидрологические, кадастровые и другие сопутствующие работы и исследования (наблюдения) в процессе строительства, эксплуатации и ликвидации объектов;
- научные исследования в процессе инженерных изысканий для строительства предприятий, зданий и сооружений;
- авторский надзор за использованием изыскательской продукции в процессе строительства в составе комиссии (рабочей группы);
- инжиниринговые услуги по организации и проведению инженерных изысканий.

На основе материалов инженерных изысканий для строительства осуществляется разработка проектной документации, в том числе градостроительной документации и обоснований инвестиций в строительство, проектов и рабочей документации строительства предприятий, зданий и сооружений, включая расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, эксплуатацию и ликвидацию объектов, ведение государственных кадастров и информационных систем поселений, а также составления рекомендаций для принятия экономически, технически, социально и экологически обоснованных проектных решений.

**2.2** При проведении инженерных изысканий для строительства необходимо руководствоваться нормативными правовыми актами Республики Казахстан, настоящими строительными нормами и правилами, а также иными государственными нормативными документами, регулирующими деятельность в области производства инженерных изысканий для строительства.

**2.3** Инженерные изыскания для строительства или отдельные их виды (работы, услуги) должны выполняться юридическими и (или) физическими лицами (исполнителем изысканий), получившими в установленном порядке соответствующие лицензии на их производство.

Инженерно-геологические изыскания для строительства предприятий, зданий и сооружений повышенного экономического социального и экологического риска (1-го уровня ответственности уникальные здания и сооружения, магистральные трубопроводы, сооружения связи и др.) должны выполняться, как правило, специализированными изыскательскими или проектно-изыскательскими организациями, имеющими лицензии на выполнение комплексных инженерных изысканий на территории Республики Казахстан, с привлечением в необходимых случаях других исполнителей инженерных изысканий.

**2.4** Инженерные изыскания для строительства должны выполняться при наличии решения соответствующих органов исполнительной власти или органов местного самоуправления о предварительном согласовании места размещения объекта или предоставлении земельного участка, договора об использовании земельного участка для изыскательских работ, заключенного с собственником земли, землевладельцем, землепользователем или арендатором и регистрации (разрешения) производства инженерных изысканий.

Регистрация производства инженерных изысканий выполняется в установленном порядке соответствующими органами исполнительной власти.

Регистрация производства инженерных изысканий оформляется заказчиком (застройщиком) или по его поручению исполнителем инженерных изысканий с оплатой соответствующих услуг.

Отказ в регистрации производства инженерных изысканий органами исполнительной власти или органами местного самоуправления допускается в случае отсутствия у исполнителя инженерных изысканий лицензии на их производство, договора (контракта) и прилагаемого к нему технического задания заказчика на выполнение изыскательских работ.

**2.5** Средства измерений, применяемые при инженерно-геологических изысканиях для строительства, подлежат государственному метрологическому контролю и надзору, выполняемому аккредитованными метрологическими службами.

**2.6** Основанием для выполнения инженерных изысканий является **договор (контракт)** между заказчиком и исполнителем инженерных изысканий с неотъемлемыми к нему приложениями: техническим заданием (письмом), календарным планом работ, расчетом стоимости и, при наличии требования заказчика, программой инженерных изысканий, а также дополнительных соглашений к договору при изменении состава, сроков и условий выполнения работ.

**2.7** В договоре (контракте) сторонами указываются юридические адреса и банковские реквизиты заказчика и исполнителя инженерных изысканий и устанавливаются:

- состав, объемы, этапность и сроки выполнения изыскательских работ;
- порядок определения стоимости работ на основе расчетов договорной цены с последующим возможным ее изменением при оговоренных случаях (изменение стоимости потребляемых материалов, взимаемых налогов, индексации цен и т. п.);
- состав изыскательской продукции, количество экземпляров отчетной технической документации, сроки и вид ее представления (в том числе на магнитных носителях и др.);
- условия сдачи и приемки работ с оформлением сторонами акта сдачи-приемки изыскательской продукции с оценкой соответствия ее договору (контракту);
- перечень отчетных выполненных материалов изыскательских работ, передаваемых в государственные фонды или иным органам и организациям в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан;
- особые условия, определяющие обязательства сторон, по обеспечению необходимыми материалами, служебными и иными помещениями, рабочей силой, транспортными средствами, прибытия к месту работ, порядка установления и возмещения причиненного ущерба землепользователям и владельцам собственности, порядка организации и производства контроля и приемки изыскательских работ и др.
- ответственность и обязательства сторон, устанавливающие возмещение причиненного ущерба, включая упущенную выгоду за срыв сроков и нарушения условий

договора (контракта), порядок применения штрафных санкций или условия расторжения договора (контракта);

- порядок использования изыскательской продукции, соблюдения авторских прав;
- порядок внесения необходимых изменений и дополнений к договору (контракту);
- сроки действия договора (контракта).

**2.8 Техническое задание** на выполнение инженерных изысканий для строительства составляется заказчиком, как правило, с участием исполнителя инженерных изысканий. Техническое задание подписывается руководством организации (заказчиком) и заверяется печатью.

Техническое задание на выполнение инженерных изысканий может выдаваться как на весь комплекс инженерных изысканий, так и отдельно по видам инженерных изысканий и стадиям проектирования.

В случае, если исполнитель инженерных изысканий и заказчик представляют одну проектную (проектно-изыскательскую) организацию, техническое задание подписывает со стороны заказчика главный инженер проекта (ГИП) и утверждает руководитель (заместитель руководителя) организации.

**2.9 Техническое задание** на выполнение инженерных изысканий для строительства, как правило, должно содержать следующие сведения и данные:

- наименование объекта, проектная организация;
- вид строительства (новое строительство, реконструкция, расширение, техническое перевооружение, консервация, ликвидация);
- сведения о стадийности (этапе работ), сроках проектирования и строительства.
- характеристику проектируемых и реконструируемых предприятий (геотехнические категории объектов), уровни ответственности зданий и сооружений;
- необходимые исходные данные для обоснования мероприятий по рациональному природопользованию и охране природной среды, обеспечению устойчивости проектируемых зданий и сооружений и безопасных условий жизни населения;
- сведения и данные о проектируемых объектах, мероприятиях инженерной защиты территорий, зданий и сооружений в соответствии с требованиями [СНиП 2.01.15-90](#) о необходимости санации территории;
- цели и виды инженерных изысканий;
- перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания;
- данные о местоположении и границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) строительства;
- сведения о ранее выполненных инженерных изысканиях и исследованиях, данные о наблюдавшихся в районе объекта строительства (на площадке, трассе) осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений (деформациях и аварийных ситуациях)\*;

\*Сведения о степени изученности и основные характеристики природных и техногенных условий территории строительства должны быть приведены по материалам и данным государственных и ведомственных фондов.

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 кадастрах (градостроительного и др.).

- дополнительные требования к производству отдельных видов инженерных изысканий, включая отраслевую специфику проектируемого сооружения;
- требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях для строительства;
- сведения о необходимости выполнения исследований в процессе инженерных изысканий;
- требования к составу, срокам, порядку и форме представления изыскательской продукции заказчику;
- требование о составлении и представлении в составе договорной (контрактной) документации программы инженерных изысканий по согласованию заказчика;
- наименование и местонахождение организации заказчика, фамилия, инициалы и номер телефона (факса) ответственного его представителя.

К техническому заданию должны прилагаться графические и текстовые документы, необходимые для организации и проведения инженерных изысканий на соответствующей стадии (этапе) проектирования:

- копии имеющихся топографических карт, инженерно-топографических планов, ситуационных планов (схем) с указанием границ площадок, участков и направлений трасс, генеральных планов (схем) с контурами проектируемых зданий и сооружений, картограммы, копии решений органа местного самоуправления о предварительном согласовании места размещения площадок (трасс) или акта выбора площадки (трассы) строительства, копия решения органа исполнительной власти о представлении земель для проведения изыскательских работ и исследований, копии договора с собственниками земли (землепользователями) и другие необходимые материалы.

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

В техническом задании не допускается устанавливать состав и объем изыскательских работ, методику и технологию их выполнения.

**2.10 Программа** инженерных изысканий является внутренним документом исполнителя инженерных изысканий.

При отсутствии требования заказчика о включении программы инженерных изысканий в состав договора (контракта) допускается взамен программы составлять предписание на производство инженерных изысканий или включать в договор перечень видов и объемов работ.

Программа инженерных изысканий должна полностью соответствовать техническому заданию заказчика и содержать его требования, принятые к выполнению исполнителем инженерных изысканий, в том числе:

- цели и задачи инженерных изысканий;
- характеристику степени изученности природных условий территории по материалам ранее выполненных инженерных изысканий и других архивных (фондовых) данных, а также оценку возможности использования этих материалов и данных;
- краткую характеристику природных и техногенных условий района, влияющих на организацию и производство инженерных изысканий;
- обоснование при необходимости расширения границ территории проведения инженерных изысканий, с учетом сферы взаимодействия проектируемых объектов с природной средой, категорий сложности природных и техногенных условий, а также необходимой детальности изыскательских работ, состава, объемов, методов и технологии выполнения инженерных изысканий (с учетом требований заказчика к их качеству), мест (пунктов) производства отдельных видов изыскательских работ (исследований) и последовательность их исполнения;

- обоснование применения современных нестандартизированных технологий (методов) производства инженерных изысканий для строительства в различных природных и техногенных условиях;
- мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, охраны здоровья, по санитарно-гигиеническому и энергоинформационному благополучию работающих с учетом природных и техногенных условий и характера выполняемых работ;
- мероприятия по охране окружающей среды и исключению ее загрязнения и предотвращению ущерба при выполнении инженерных изысканий;
- требования к организации и производству изыскательских работ (состав, объем, методы, технология, последовательность, место и время производства отдельных видов работ), контроль за качеством работ.
- перечень и состав отчетных материалов, сроки их представления;
- обоснование необходимости выполнения научно-исследовательских работ при инженерных изысканиях для проектирования крупных и уникальных объектов или в сложных природных и техногенных условиях;
- сведения по метрологическому обеспечению.

К программе инженерных изысканий для строительства должна прилагаться копия технического задания и другая документация, необходимая для изыскательских работ (2.9).

**2.11** В случае выявления в процессе инженерных изысканий сложных природных и техногенных условий (в связи с недостаточной изученностью территории объекта строительства на предшествующих этапах работ и стадиях проектирования), 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.

**2.12** По окончании инженерных изысканий для строительства земельные участки должны быть приведены в состояние, пригодное для их использования по целевому назначению.

**2.13** Изыскательская продукция должна передаваться заказчику в виде технического отчета о выполненных инженерных изысканиях, состоящего из текстовой и графической частей и приложений (в текстовой, графической, цифровой и иных формах представления информации).

В текстовой части технического отчета необходимо приводить сведения о задачах инженерных изысканий, местоположении района (площадки, трассы), характере проектируемых объектов строительства, видах, объемах и методах работ, сроках их проведения и исполнителях работ, соответствии результатов инженерных изысканий договору (контракту), материалы и данные результатов комплексного изучения природных и техногенных условий территории объекта строительства (региона, района, площадки, участка, трассы). При изложении сведений об исполнителе инженерных изысканий необходимо приводить информацию о государственной регистрации организации и наименование зарегистрировавшего его органа, наличии лицензии на соответствующие виды инженерных изысканий (номер, срок действия, наименование органа выдавшего лицензию), перечень исполнителей. Должны приводиться сведения о полноте и качестве выполненных инженерных изысканий (их соответствии требованиям технического задания и программы инженерных изысканий, требованиям нормативных документов по инженерным изысканиям для строительства).

Характеристика природных и техногенных условий объекта строительства, приводимая в текстовой части технического отчета, должна содержать:

- прогноз возможных их изменений и рекомендации по учету особенностей этих условий при строительном освоении территории (площадки, участка, трассы) для

различных видов строительства с детальностью, отвечающей этапу (стадии) разработки предпроектной и проектной документации;

- оценку опасности природных процессов.

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.

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, характера (вида) отраслевой специфики и уровня ответственности проектируемых сооружений, сложности природных условий и размера территории объекта строительства, этапа (стадии) предпроектных и проектных работ.

В состав приложений к техническому отчету должна включаться копия технического задания заказчика на производство изыскательских работ.

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.

**2.14** Результаты выполненных изыскательских работ и исследований допускается представлять для составления технического отчета в виде данных, полученных с автоматизированных регистрирующих устройств, электронных приборов, спутниковой аппаратуры или других носителей информации.

**2.15** Технический отчет должен представляться заказчику, а также передаваться в установленном порядке в соответствии с договором (контрактом) с сохранением авторства в территориальные фонды.

Титульный лист технического отчета должен иметь подписи руководителя или его заместителя, при необходимости и других должностных лиц и заверяться печатью исполнителя инженерных изысканий.

Материалы выполненных полевых работ не входят в состав технического отчета, заказчику не передаются и должны храниться вместе с подлинником технического отчета в архиве исполнителя инженерных изысканий.

По согласованию с заказчиком (потребителем) изыскательской продукции отчетные материалы и данные инженерных изысканий допускается представлять на машинных носителях информации (дискетах и т.п.), а также по факсу, модемной (факсмодемной) связи.

**2.16** Контроль за соблюдением требований действующих нормативных документов и государственных стандартов при производстве инженерных изысканий для строительства должен осуществляться в установленном порядке органами государственного контроля и надзора, в том числе лицензирования строительной деятельности.

**2.17** Изыскательская продукция для строительства, полученная при выполнении инженерных изысканий, подлежит сертификации в установленном порядке. Сертификация изыскательской продукции осуществляется по инициативе заказчика-подрядчика на условиях договора (контракта) между заказчиком (подрядчиком) и органом по сертификации.

Сертификационные испытания изыскательской продукции должны выполняться в аккредитованных центрах испытаний и сертификации в соответствии с требованиями

государственных стандартов и руководящими документами по сертификации в строительстве.

**2.18** Изыскательская продукция для строительства, созданная в порядке выполнения исполнителями инженерных изысканий служебных обязанностей или служебного задания и представленная в виде технических отчетов, является объектом авторского права, если иные условия не предусмотрены договором (контрактом).

### **3 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

#### **Состав изысканий и общие технические требования**

**3.1** Инженерно-геодезические изыскания для строительства следует выполнять в порядке, установленном законодательством Республики Казахстан, в соответствии с требованиями настоящих строительных норм и нормативно-технических документов Республики Казахстан.

**3.2** Инженерно-геодезические изыскания для строительства должны обеспечивать получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности (в том числе дна водотоков, водоемов и акваторий), существующих зданиях и сооружениях (наземных, подземных и надземных), элементах планировки (в цифровой, графической, фотографической и иных формах), необходимых для проектирования строительства и реконструкции предприятий, зданий и сооружений, а также для выполнения других видов инженерных изысканий.

**3.3** В состав инженерно-геодезических изысканий для строительства входят:

- сбор и анализ материалов инженерных изысканий прошлых лет, топографо-геодезических, картографических, аэрофотосъемочных и других материалов и данных на район строительства;
- рекогносцировочное обследование территории изысканий;
- создание (развитие) опорных геодезических сетей (геодезической сети 3 и 4 классов, геодезической сети сгущения 1 и 2 разрядов и нивелирной сети II, III и IV классов), а также построение геодезических сетей специального назначения;
- создание плано-высотных съемочных геодезических сетей;
- топографическая (наземная, аэрофототопографическая, стереофотограмметрическая и др.) съемка в масштабах 1: 10000 - 1: 500, включая съемку подземных и надземных сооружений;
- обновление топографических (инженерно-топографических) и кадастровых планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах;
- инженерно-гидрографические работы;
- геодезические работы, связанные с выносом в натуру и привязкой горных выработок, геофизических и других точек инженерных изысканий;
- вынос проектируемых сооружений в натуру с составлением соответствующего акта;
- геодезические стационарные наблюдения за деформациями оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород в районах развития опасных природных и техноприродных процессов;
- создание (составление) и издание (размножение) инженерно-топографических планов, кадастровых и тематических карт и планов, атласов специального назначения (в графической, цифровой и иных формах);
- камеральная обработка материалов;
- составление технического отчета (пояснительной записки);

На отдельных участках с густой сетью подземных и надземных сооружений с целью более детального отображения ситуации и коммуникаций, а также на небольших по площади участках разрешается выполнять по согласованию с заказчиком топографическую



съемку в масштабе 1:200. Технические требования к её выполнению должны устанавливаться заданием заказчика.

В состав инженерно-геодезических изысканий трасс линейных сооружений входят:

- сбор и анализ имеющихся топографо-геодезических, аэрофотосъемочных материалов и данных изысканий прошлых лет по направлению трассы;
- камеральное трассирование вариантов трассы, предварительный выбор конкурентоспособных вариантов трассы и полевое обследование (рекогносцировка) намеченных вариантов;
- топографическая съемка вдоль намеченных вариантов трассы автомобильных и железнодорожных дорог, съемки существующих железных и автодорог, пересечений линий электропередачи (ЛЭП), линий связи, объектов радиосвязи, магистральных трубопроводов;
- полевое трассирование с проложением теодолитных и тахеометрических ходов, составление продольных и поперечных профилей.

**3.4** Инженерно-геодезические изыскания в период строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием заказчика включают следующие виды работ:

- создание геодезической разбивочной сетки (основы) для строительства;
- вынос в натуру основных или главных разбивочных осей зданий и сооружений;
- геодезические разбивочные и привязочные работы в процессе строительства в соответствии с рабочей документацией;
- геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений в процессе строительства;
- исполнительные геодезические съемки планового и высотного положения зданий (сооружений) и инженерных коммуникаций;
- контрольные исполнительные съемки законченного строительством зданий (сооружений) и инженерных коммуникаций;
- наблюдения за осадками и деформациями зданий и сооружений, земной поверхности, в том числе при выполнении локального мониторинга за опасными природными и техноприродными процессами;
- специальные стереофотограмметрические съемки по определению геометрических размеров элементов зданий, сооружений, технологических установок, архитектурных и градостроительных форм;
- геодезические работы при монтаже оборудования, съемке и выверке подкрановых путей и проверке вертикальности колонн, сооружений и их элементов;
- геодезические работы по определению в натуре скрытых подземных сооружений при ремонтных работах и др.;
- составление исполнительной геодезической документации.

**3.5** Техническое задание на производство инженерно-геодезических изысканий составляется в соответствии [п. 2.9](#) и дополнительно должно содержать:

- сведения о принятой системе координат и высот;
- данные о границах и площадях топографической съемки (обновления планов);
- указания о масштабе топографической съемки и высоте сечения рельефа по отдельным площадкам, включая требования к съемке подземных и надземных сооружений;
- технические требования к трассированию линейных сооружений, указания об их проектных вариантах, точках примыкания;
- требования к стационарным геодезическим наблюдениям в районах развития опасных природных и техноприродных процессов;
- требования к составу, форме и срокам представления отчетной технической документации.

**3.6** В программе инженерно-геодезических изысканий дополнительно к требованиям, приведенным в [п.2.10](#), должны быть представлены:

- сведения о принятой системе координат и высот;

- данные о наличии материалов изысканий прошлых лет и объеме их использования;
- обоснование видов и схемы построения опорной геодезической сети, в том числе геодезической сети специального назначения для строительства, плотности геодезических пунктов и точности определения их планово-высотного положения;
- сведения о способе закрепления пунктов (точек) на местности;
- данные о методе выполнения топографической съемки;
- требования к съемке подземных и надземных сооружений;
- данные по трассированию линейных сооружений;
- данные по инженерно-геодезическому обеспечению выполнения других видов инженерных изысканий (исследований);
- сведения об использовании программных средств для камеральной обработки результатов геодезических измерений и создания инженерно-топографических планов (цифровых инженерно-топографических планов).

К программе работ должны быть приложены:

- копия задания на производство работ;
- схема топографо-геодезической и картографической изученности района (площадки, трассы) работ;
- схема проектируемой опорной геодезической сети, в том числе геодезических сетей 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.

**3.7** Топографическая съемка при инженерных изысканиях для строительства предприятий, зданий и сооружений выполняется в масштабах 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000 и 1:10 000.

Масштабы выполняемых топографических съемок и высоты сечения рельефа при инженерно-геодезических изысканиях для строительства предприятий, зданий и сооружений должны устанавливаться в техническом задании заказчика.

Топографическая съемка местности выполняется методами: горизонтальным и высотным (**вертикальным**), мензульным, тахеометрическим, нивелированием поверхности, стереотопографическим, наземным фототопографическим использованием спутниковой геодезической аппаратуры (приемников GPS и др.), а также сочетанием различных методов.

**3.8** Топографическая съемка должна выполняться, как правило, в благоприятный период года. Допускается выполнения съемки при высоте снежного покрова не более 20 см. Инженерно-топографические планы, выполненные при высоте снежного покрова более 20 см, подлежат обновлению в благоприятный период года.

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

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 основных углов капитальных зданий (сооружений), расположенных один от другого на расстоянии до 50 м, не должны превышать 0,4 мм в масштабе плана.

**3.10** Средние погрешности в плановом положении на инженерно-топографических планах скрытых точек подземных сооружений, определенных с помощью трубокабелеискателей, 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 на инженерно-топографических планах с данными контрольных полевых определений с помощью трубокабелеискателей относительно ближайших капитальных зданий (сооружений) и точек съемочного обоснования не должна превышать: 1 мм — в масштабе 1:500; 0,8 мм — в масштабе 1:1000; 0,6 мм — в масштабе 1:2000.

**3.11** 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 поверхности до 2°;
- 1/3 — при углах наклона поверхности от 2° до 6°
- для планов в масштабах 1: 5000 и 1: 2000 И до 10° для планов в масштабах 1:1000 и 1:500;
- 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 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 и 1:500), 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.

**3.12** Точность инженерно-топографических планов должна оцениваться по величинам средних расхождений положений предметов и контуров, точек подземных сооружений, а также в высотах точек, рассчитанных по горизонталям, с данными контрольных полевых измерений.

Предельные расхождения не должны превышать удвоенных значений средних погрешностей, приведенных в п.п. 3.9, 3.10, 3.11.

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

**3.13** По результатам выполненных инженерно-геодезических изысканий в соответствии с требованиями п. 2.19 по каждому объекту должен быть составлен технический отчет.

Текстовая часть технического отчета в зависимости от назначения инженерно-геодезических изысканий и технического задания заказчика должна содержать следующие разделы и сведения.

**Общие сведения** — основание для производства работ, задачи инженерно-геодезических изысканий, местоположение района (площадки, трассы), административная принадлежность, перечень инструкций и других нормативных актов, которыми руководствовались при выполнении работ, сведения о проектируемом объекте строительства, система координат и высот, виды и объемы выполненных работ, сроки их проведения, масштаб съемки, сечение рельефа, метод съемки, краткая физико-географическая характеристика района работ.

**Топографо-геодезическая изученность района (площадки) инженерных изысканий** - сведения об аэрофотосъемочных и топографо-геодезических работах прошлых лет (перечень и год производства работ, название организации, производившей работы, точность выполненных работ и степень использования сведений о геодезических сетях - типы центров и наружных знаков - и возможность их использования по результатам

обследования, техническая характеристика геодезических, картографических и топографических материалов).

**Сведения о методике и технологии выполненных работ** — создание (развитие) опорных и съемочных геодезических сетей или геодезических сетей специального назначения для строительства, постройка знаков и типы центров, точность и методы измерений, инструменты, методы уравнивания; производство топографической съемки и создание (составление) инженерно-топографических планов, 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 изыскательских работ.

**Сведения о проведении технического контроля и приемки работ** — результаты выполненного контроля работ при инженерно-геодезических изысканиях.

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

Графическая часть технического отчета в зависимости от выполненных работ должна содержать:

- картограмму топографо-геодезической изученности;
- схемы созданной плано-высотной опорной и (или) съемочной геодезической сети;
- абрисы закрепленных пунктов (точек) и каталог их координат и высот;
- типы центров (опорной геодезической сети) и типы знаков долговременного закрепления съемочных сетей;
- инженерно-топографические и кадастровые планы;
- планы (схемы) сетей подземных сооружений с их техническими характеристиками, согласованные с эксплуатирующими организациями;
- графики результатов наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород.

В результате выполненных инженерно-гидрографических работ дополнительно представляются:

- инженерно-топографические планы прибрежной части и акваторий (в изобатах), внутренних водоемов и рек;
- топографо-batimетрические планы (при изысканиях в шельфовой зоне морей);
- продольные профили водной поверхности (в табличном и графическом виде).

По трассам проектируемых сооружений дополнительно представляются:

- инженерно-топографический план трассы и ее вариантов, план съемки участков индивидуального проектирования;
- продольный профиль трассы с вариантами;
- поперечные профили;
- планы подходов к конечным пунктам трассы проектируемого линейного сооружения (подстанциям и др.);
- совмещенный план 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 по трассам.

Приложения к техническому отчету должны содержать:

- данные о метрологической аттестации средств измерений;
- ведомость отыскивания и обследования исходных геодезических пунктов;

- выписки из каталога координат и высот исходных геодезических пунктов и схема их расположения;
- ведомости координат и высот точек, закрепленных постоянными знаками;
- ведомость координат и высот горных выработок и других точек;
- ведомости результатов стационарных наблюдений за осадками и деформациями оснований зданий, сооружений, земной поверхности и толщи горных пород;
- акт сдачи геодезических пунктов и долговременно закрепленных точек на местности на наблюдение за сохранностью.

**3.14** В текстовой части технического отчета, составляемого по результатам инженерно-геодезических изысканий в районах развития опасных природных и техноприродных процессов (оползни, карст, переработка берегов рек, озер, морей и водохранилищ, разрывные тектонические смещения, подрабатываемые территории и др.) дополнительно 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;
- влияния выявленных факторов на динамику развития опасного природного и техноприродного процесса;
- рекомендации по учету полученных результатов при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений;
- предложения по дальнейшему выполнению или прекращению геодезических наблюдений (увеличение или сокращение площади наблюдений, развитие и 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 накопление разностей превышений по нивелирным линиям, пространственно-временные графики, планы (схемы) линий равных осадок.

В районах развития разрывных тектонических смещений — карты-схемы в масштабе 1: 50 000 и крупнее с линиями разрывов и с нанесением планово-высотных геодезических построений, результаты уравнивания геодезических измерений и оценку их точности, ведомости разностей превышений и изменения превышений по секциям, графики накопления разностей превышений, пространственно-временные графики.

**3.15** При инженерно-геодезических изысканиях для градостроительной документации в соответствии с техническим заданием заказчика с учетом характера (вида) строительства в результате сбора имеющихся материалов и выполнения топографических съемок, как правило, должны быть представлены:

- для разработки схем районной планировки - топографические карты в масштабах 1:100 000 — 1: 500 000 и для проектов районной планировки — 1: 25 000—1: 50 000;
- для разработки генерального плана города, другого поселения, проекта городской и поселковой черты — топографические карты и планы в масштабах 1: 2000 —1:10 000;
- для разработки проектов детальной планировки и проектов застройки топографические планы в масштабах 1: 1000—1: 2000 и проектов застройки — 1: 500 —1: 1000.

При необходимости, должны представлять материалы аэрофототопографической и космической съемок и другие топографо-геодезические материалы.

Топографические материалы должны сопровождаться пояснительной запиской с характеристикой изученности территории, сведениями о времени их составления, исполнителях, порядке получения, а также другими данными в соответствии с техническим заданием заказчика на выполнение этих работ.

Технический отчет о выполненных инженерно-геодезических изысканиях должен составляться в соответствии с требованиями [п. 3.13](#).

**3.16** Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий для обоснования инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений составляется на основе использования имеющихся материалов прошлых лет, а в случае их недостаточности - с выполнением необходимого объема топографо-геодезических работ согласно требованиям технического задания заказчика, а также в соответствии с требованиями п. 3.13.

В технический отчет должны быть включены:

- сведения и данные о топографо-геодезической изученности;
- краткая характеристика инженерно-топографических планов вариантов площадок (трасс) и их сравнительная оценка;
- топографо-геодезические материалы для составления схемы генерального плана по выбранным вариантам площадок;
- рекомендации по проведению последующих инженерно-геодезических изысканий.

Материалы топографо-геодезической изученности, используемые для обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений, должны содержать:

- сведения о геодезических сетях, являющихся геодезической основой на территории инженерных изысканий (в том числе по пунктам стационарных геодезических наблюдений), с указанием их технических характеристик, систем координат и высот, типах центров и наружных знаков;
- данные об использовании топографических карт и планов с указанием их масштабов и систем координат и высот;
- высоты сечения рельефа, даты съемки или создания карты (плана), методы выполнения топографических съемок и др.;
- сведения об использованных материалах аэро- и космосъемок;
- технические характеристики, оценку полноты и достоверности использованных геодезических и топографических материалов и данных стационарных геодезических наблюдений;
- картограмму топографо-геодезической изученности;
- ведомости обследования исходных геодезических пунктов и пунктов опорных геодезических сетей.

В состав технического отчета, как правило, должны входить:

- обзорная карта (схема) с вариантами размещения площадки (трассы) и ситуационные планы в масштабах 1: 10 000—1: 50 000;

- картограмма топографо-геодезической изученности;
- инженерно-топографический план по вариантам площадок в масштабе 1: 2000 — 1: 10000 и вариантам трасс в масштабах 1: 10000 — 1: 25000 (на участках со сложными природными условиями в масштабах 1: 2000—1: 5000).

**3.17** В техническом отчете, составляемом по результатам инженерно-геодезических изысканий для разработки проекта по площадке (трассе) помимо разделов и сведений согласно п. 3.15 дополнительно представляется следующая документация:

*По площадкам строительства:*

- каталог координат и высот пунктов опорных геодезических сетей;
- инженерно-топографические планы (фотопланы) в масштабах 1: 500—1: 2000;
- планы надземных и подземных сооружений, согласованные с эксплуатирующими организациями, в масштабах 1: 500—1: 2000;
- эскизы колодцев (камер) и эскизы опор при их детальном обследовании;
- материалы по определению геометрических размеров элементов зданий, сооружений, технологических установок, архитектурных и градостроительных форм;
- инженерно-топографические планы рек, внутренних водоемов и акваторий, как правило, в масштабах 1: 2000-1: 5000;
- материалы результатов геодезических измерений осадок и деформаций оснований зданий и сооружений, земной поверхности и толщи горных пород к районам развития опасных природных и техноприродных процессов.

*По трассам линейных сооружений:*

- инженерно-топографические планы полосы местности вдоль трасс и площадок для проектирования сооружений по трассе (мостовых переходов, станций и др.) и поселений в масштабах 1: 500— 1: 2000;
- продольные и поперечные профили проектируемых трасс и существующих железных и автомобильных дорог;
- акты согласований (по дополнительному требованию заказчика).

**3.18** По результатам выполненных инженерно-геодезических изысканий для разработки рабочей документации заказчику должен представляться технический отчет в соответствии с требованиями заказчика и пп. 2.20, 2.21, [3.13](#), [3.17](#) дополнительно для целей реконструкции и технического перевооружения предприятий, зданий и сооружений должны быть представлены:

*По площадкам строительства:*

- обмерные чертежи зданий и сооружений;
- схемы подземных и надземных сооружений (инженерных сетей и транспортных коммуникаций);
- ведомости координат углов зданий (сооружений);
- каталоги колодцев (камер) подземных сооружений;
- инженерно-топографические планы в масштабах 1: 500—1: 1000 (в том числе планы рек, внутренних водоемов и акваторий).

*По трассам линейных сооружений:*

- план трассы, включая планы топографической съемки на сложных участках в масштабах 1: 500—1: 1000;
- абрисы привязок характерных точек трассы к элементам ситуации;
- ведомость координат и высот закрепительных знаков трассы;
- схемы закрепленной трассы.

**3.19** При выполнении геодезических работ по созданию разбивочной основы в период строительства и эксплуатации предприятий, 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.

## 4 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

### 4.1 Состав изысканий и общие технические требования

**4.1.1** Инженерно-геологические 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.

**4.1.2** В состав инженерно-геологических изысканий входят:

- сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет;
- дешифрирование космо-, аэрофотоматериалов и аэровизуальные наблюдения;
- рекогносцировочное обследование, включая аэровизуальные и маршрутные наблюдения;
- проходка горных выработок;
- геофизические исследования;
- полевые исследования грунтов;
- гидрогеологические исследования;
- стационарные наблюдения (локальный мониторинг компонентов геологической среды);
- лабораторные исследования грунтов, подземных и поверхностных вод;
- обследование грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений;
- составление прогноза изменений инженерно-геологических условий;
- уточнение сейсмичности отдельных площадок строительства;
- камеральная обработка материалов и составление технического отчета (заключения).

**4.1.3** 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 стадийного проектирования, сложности инженерно-геологических условий, уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений (геотехнических категорий объекта).

**4.1.4** Инженерные изыскания для строительства с целью обоснования **предпроектной документации** должны обеспечивать комплексное изучение природных и техногенных условий региона (района, площадки, трассы), составление прогноза возможного изменения этих условий при взаимодействии с объектами строительства.

**4.1.5** Инженерные изыскания для **подготовки обоснований инвестиций** в строительство предприятий, зданий и сооружений в соответствии с установленным порядком должны обеспечивать в результате выполненного комплекса полевых и камеральных работ получение необходимых и достаточных материалов (данных) о природных и техногенных условиях намеченных вариантов мест размещения строительства для обоснования выбора площадки (трассы), определения базовой стоимости строительства, принятия принципиальных объемно-планировочных и конструктивных решений по наиболее крупным и сложным зданиям и сооружениям и их инженерной защите,



составления схем размещения объектов строительства (ситуационного и генерального планов), оценки воздействия объекта строительства на окружающую среду.

**4.1.6** Инженерные изыскания для строительства с целью **разработки проекта предприятий, зданий и сооружений** должны обеспечивать получение необходимых и достаточных материалов и данных о природных и техногенных условиях и прогноз их изменения в составе и с детальностью, достаточной для разработки проектных решений по территории выбранной площадки (трассы) объекта строительства (стадии «проект»).

Инженерные изыскания на **стадии «проект»** должны обеспечивать получение необходимых материалов для обоснования компоновки зданий и сооружений, принятия конструктивных и объемно-планировочных решений по ним, составления ситуационного и генерального планов проектируемого объекта, разработки мероприятий и проектирования сооружений инженерной защиты, мероприятий по охране природной среды, проекта организации строительства.

**4.1.7** Инженерные изыскания для строительства с целью разработки **рабочей документации** на здания и сооружения должны обеспечивать детализацию и уточнение природных условий в пределах сферы взаимодействия зданий и сооружений с окружающей средой.

Инженерные изыскания на стадии **«рабочая документация»** должны обеспечивать получение материалов, необходимых для расчетов оснований, фундаментов и конструкций зданий и сооружений, их инженерной защиты, для разработки окончательных решений по осуществлению профилактических и других необходимых мероприятий, производства земляных работ, а также для уточнения проектных решений по отдельным вопросам, возникшим при разработке проекта, согласовании и (или) утверждении проекта по объекту строительства.

На стадии **«рабочий проект»** для строительства технически несложных объектов, по проектам массового и повторного применения, а также объектов, по которым имеются материалы инженерных изысканий для обоснования инвестиций в строительство или иной предпроектной документации такой же детальности, инженерные изыскания должны выполняться по требованиям, предъявляемым к разработке рабочей документации исходя из отраслевой специфики проектируемых объектов (вида строительства).

**4.1.8** Инженерные изыскания в **период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов** 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 рабочей документации, фактическим;
- оценки качества возводимых сооружений и их оснований, проверки соответствия их проектным требованиям с установкой, при необходимости, контрольно-измерительной аппаратуры;
- оценки состояния зданий и сооружений и эффективности работы систем их инженерной защиты;
- выполнения специальных инженерно-геологических, гидрогеологических, кадастровых и других работ и исследований (наблюдений);
- локального мониторинга компонентов окружающей среды;
- санации и рекультивации территории (при необходимости) после ликвидации объектов.

**4.1.9** Для комплексного изучения современного состояния инженерно-геологических условий территории (района, площадки, трассы), намечаемой для строительного освоения, оценки и составления прогноза возможных изменений этих условий при её использовании следует предусматривать выполнение инженерно-геологической съемки, включающей комплекс отдельных видов изыскательских работ. Детальность (масштаб) съемки следует обосновывать в программе изысканий.

**4.1.10 Сбор и обработку материалов изысканий и исследований прошлых лет** необходимо выполнять при инженерно-геологических изысканиях для каждого этапа (стадии) разработки предпроектной и проектной документации с учетом результатов сбора на предшествующем этапе.

Сбору и обработке подлежат материалы:

- инженерно-геологических изысканий прошлых лет, выполненных для обоснования проектирования и строительства объектов различного назначения - технические отчеты об инженерно-геологических изысканиях, гидрогеологических, геофизических и сейсмологических исследованиях, стационарных наблюдениях и другие данные, сосредоточенные в государственных и ведомственных фондах и архивах;

- геолого-съёмочных работ (в частности, геологические карты наиболее крупных масштабов, имеющиеся для данной территории), инженерно-геологического картирования, региональных исследований, режимных наблюдений и др.;

- аэрокосмических съёмок территории;

- научно-исследовательских работ и научно-технической литературы, в которых обобщаются данные о природных и техногенных условиях территории и их компонентах и (или) приводятся результаты новых разработок по методике и технологии выполнения инженерно-геологических изысканий.

В состав материалов, подлежащих сбору и обработке, следует, как правило, включать сведения о климате, гидрографической сети района исследований, характере рельефа, геоморфологических особенностях, геологическом строении, геодинамических процессах, гидрогеологических условиях, геологических и инженерно-геологических процессах, физико-механических свойствах грунтов, составе подземных вод, техногенных воздействиях и последствиях хозяйственного освоения территории.

По заявлению заказчика следует также собирать другие данные, представляющие интерес для проектирования и строительства, - наличие грунтовых строительных материалов, результаты разведки местных строительных материалов (в том числе вторичное использование вскрышных грунтов, твердых отходов производств в качестве грунтовых строительных материалов), сведения о деформации зданий и сооружений и результаты обследования грунтов их оснований, опыте строительства других сооружений в районе изысканий, а также сведения о чрезвычайных ситуациях, имевших место в данном районе.

При изысканиях на застроенных (освоенных) территориях следует дополнительно собирать и сопоставлять имеющиеся топографические планы прошлых лет, в том числе составленные до начала строительства объекта, материалы по вертикальной планировке, инженерной подготовке и строительству подземных сооружений и подземной части зданий.

По результатам сбора, обработки и анализа материалов изысканий прошлых лет и других данных в программе изысканий и техническом отчете должна приводиться характеристика степени изученности инженерно-геологических условий исследуемой территории и оценка возможности использования этих материалов для решения соответствующих предпроектных и проектных задач.

На основании собранных материалов формулируется рабочая гипотеза об инженерно-геологических условиях исследуемой территории и устанавливается категория сложности этих условий, в соответствии с которой в программе изысканий по объекту строительства устанавливаются состав, объемы, методика и технология изыскательских работ.

Категорию сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по совокупности отдельных факторов (с учетом их влияния на принятие основных проектных решений) в соответствии с [Приложением 2](#).

Все имеющиеся материалы изысканий прошлых лет должны использоваться для отслеживания динамики изменения геологической среды под влиянием техногенных воздействий.

**4.1.11 Дешифрирование аэро- и космоматериалов и аэровизуальные наблюдения** следует предусматривать при изучении и оценке инженерно-геологических условий значительных по площади (протяженности) территорий, а также при необходимости изучения динамики изменения этих условий.

Дешифрирование аэро- и космоматериалов и аэровизуальные наблюдения, как правило, должны предшествовать проведению других видов инженерно-геологических работ и выполняться для:

- уточнения границ распространения генетических типов четвертичных отложений;
- уточнения и выявления тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости пород;
- установления распространения подземных вод, областей их питания, транзита и разгрузки;
- выявления районов (участков) развития геологических и инженерно-геологических процессов;
- уточнения границ геоморфологических элементов;
- наблюдения за динамикой изменения инженерно-геологических условий;
- установления последствий техногенных воздействий, характера хозяйственного освоения территории, преобразования рельефа, почв, растительного покрова и др.

При дешифрировании используются различные виды аэро- и космических съемок: фотографическая, телевизионная, сканерная, тепловая (инфракрасная), радиолокационная, многозональная и другие, осуществляемые с искусственных спутников Земли, орбитальных станций, пилотируемых космических кораблей, самолетов, вертолетов, а также перспективные снимки, в том числе с возвышенностей рельефа.

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.

**4.1.12 В задачу рекогносцировочного обследования территории входит:**

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

Маршруты рекогносцировочных обследований должны по возможности пересекать все основные контуры, выделенные по результатам аэрофото- и других видов съемки.

При отсутствии или недостаточности естественных обнажений выполнение необходимых дополнительных полевых работ обосновывается в программе изысканий.

**4.1.13 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 маршрутных наблюдениях необходимо выполнять описание естественных и искусственных обнажений горных пород (опорных разрезов), выходов подземных вод (родники, мочажины и т.п.) и других водопоявлений, искусственных водных объектов (с замером дебитов источников, уровней воды в колодцах и скважинах, температуры), проявлений геологических и инженерно- геологических процессов, геоморфологических условий. При этом следует производить отбор образцов грунтов и проб воды для лабораторных исследований, осуществлять сбор опросных сведений и предварительное планирование мест размещения ключевых участков для комплексных исследований, а также уточнять результаты предварительного дешифрирования аэро- и космоматериалов.

Наибольшее внимание необходимо уделять наиболее неблагоприятным для освоения участкам территории (наличие опасных геологических и инженерно-геологических процессов, слабоустойчивых и других специфических грунтов, близкое залегание грунтовых вод, пестрый литологический состав грунтов, высокую расчлененность рельефа и т.п.).

Маршрутные наблюдения следует осуществлять по направлениям, ориентированным перпендикулярно к границам основных геоморфологических элементов и контурам геологических структур и тел, простирацию пород, тектоническим нарушениям, а также вдоль элементов эрозионной и гидрографической сети, по намечаемым проложениям трасс линейных сооружений, участкам с наличием геологических и инженерно-геологических процессов и др.

Определение направлений маршрутов должно проводиться с учетом результатов дешифрирования аэро- и космоматериалов и аэровизуальных наблюдений.

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 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.

#### **4.1.14 Проходка горных выработок** осуществляется с целью:

- установления или уточнения геологического разреза, условий залегания грунтов и подземных вод;
- определения глубины залегания уровня подземных вод;
- отбора образцов грунтов для определения их состава, состояния и свойств, а также проб подземных вод для их химического анализа;
- проведения полевых исследований свойств грунтов, определения гидрогеологических параметров водоносных горизонтов и зоны аэрации и производства геофизических исследований;
- выполнения стационарных наблюдений (локального мониторинга компонентов геологической среды);
- выявления и оконтуривания зон проявления геологических и инженерно-геологических процессов.

Проходку горных выработок следует осуществлять, как правило, механизированным способом.

Бурение скважин вручную применяется в труднодоступных местах и стесненных условиях (в подвалах, внутри зданий, в горах, на крутых склонах, на болотах, со льда водоемов и т.п.) при соответствующем обосновании в программе изысканий.

Выбор вида горных выработок ([Приложение 3](#)), способа и разновидности бурения скважин ([Приложение 4](#)) 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.

Способы бурения скважин должны обеспечивать высокую эффективность бурения, необходимую точность установления границ между слоями грунтов (отклонение не более 0,25 - 0,50 м), возможность изучения состава, состояния и свойств грунтов, их текстурных особенностей и трещиноватости скальных пород в природных условиях залегания.

Указанным требованиям соответствуют способы бурения, рекомендованные в [Приложении 4](#) за исключением ударно-канатного бурения сплошным забоем.

Применение шнекового бурения следует обосновывать в программе изысканий из-за возможных ошибок при описании разреза и невысокой точности фиксации контакта между слоями грунтов (0,50 — 0,75 м и более).

Шахты и штольни рекомендуется проходить при изысканиях для проектирования особо ответственных и уникальных зданий и сооружений, а также объектов народного хозяйства, размещаемых в подземных горных выработках при обосновании в программе работ. В шахтах и штольнях следует изучать условия залегания и обводненность пород, их температурные особенности, степень сохранности, характер геологических структур и разрывных нарушений, а также проводить отбор проб, выполнять исследования свойств пород и другие специальные работы.

Все горные выработки после окончания работ должны быть ликвидированы: шурфы - обратной засыпкой грунтов с трамбованием, скважины — тампонажем глиной или цементно-песчаным раствором с целью исключения загрязнения природной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов.

**4.1.15 Геофизические исследования** при инженерно-геологических изысканиях выполняются на всех стадиях (этапах) изысканий, как правило, в сочетании с другими видами инженерно-геологических работ с целью:

- определения состава и мощности рыхлых четвертичных (и более древних) отложений;
- выявления литологического строения массива горных пород, тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости и обводненности;
- определения глубины залегания уровней подземных вод, водоупоров и направления движения потоков подземных вод, гидрогеологических параметров грунтов и водоносных горизонтов;
- определения состава, состояния и свойств грунтов в массиве и их изменений;
- выявления и изучения геологических и инженерно-геологических процессов и их изменений;
- проведения мониторинга опасных геологических и инженерно-геологических процессов;
- сейсмического микрорайонирования территории.

Выбор методов геофизических исследований (основных и вспомогательных) и их комплексирование следует проводить в зависимости от решаемых задач и конкретных инженерно-геологических условий в соответствии с [Приложением 5](#).

Наиболее эффективно геофизические методы исследований используются при изучении неоднородных геологических тел (объектов), когда их геофизические характеристики существенно отличаются друг от друга.

Определение объемов геофизических работ (количества и системы размещения геофизических профилей и точек) следует осуществлять в зависимости от характера решаемых задач (с учетом сложности инженерно-геологических условий) в соответствии с [Приложением 6](#).

Для обеспечения достоверности и точности интерпретации результатов геофизических исследований проводятся параметрические измерения на опорных (ключевых) участках, на которых осуществляется изучение геологической среды с использованием комплекса других видов работ (бурения скважин, проходки шурфов, зондирования, с определением характеристик грунтов в полевых и лабораторных условиях).

Для изучения состояния грунтов под фундаментами зданий и сооружений, а также проведения локального мониторинга изменений их состояния во времени в сочетании с методами геофизических исследований (Приложение 6) могут быть использованы газово-эманационные методы, обеспечивающие независимость результатов измерений от электрических и механических помех, существующих на застроенных территориях и затрудняющих проведение исследований другими геофизическими методами. Газово-эманационные методы, основанные на пространственно-временной связи полей радиоактивных и газовых эманации, рекомендуется комплексировать с межскважинным сейсмоакустическим просвечиванием грунтов под фундаментами зданий и сооружений с целью оценки возможного изменения их физико-механических характеристик.

**4.1.16 Полевые исследования грунтов** следует проводить при изучении массивов грунтов с целью:

- расчленения геологического разреза, оконтуривания линз и прослоев слабых и других грунтов;
- определения физических, деформационных и прочностных свойств грунтов в условиях естественного залегания;
- оценки пространственной изменчивости свойств грунтов;
- оценки возможности погружения свай в грунты и несущей способности свай;
- проведения стационарных наблюдений за изменением во времени физико-механических свойств намывных и насыпных грунтов;
- определения динамической устойчивости водонасыщенных грунтов.

Выбор методов полевых исследований грунтов следует осуществлять в зависимости от вида изучаемых грунтов и целей исследований с учетом стадии (этапа) проектирования, уровня ответственности зданий и сооружений, степени изученности и сложности инженерно-геологических условий в соответствии с [Приложением 7](#).

Полевые исследования грунтов рекомендуется, как правило, сочетать с другими способами определения свойств грунтов (лабораторными, геофизическими) с целью выявления взаимосвязи между одноименными (или другими) характеристиками, определяемыми различными методами, и установления более достоверных их значений.

Определение физико-механических характеристик грунтов по результатам статического и динамического зондирования следует производить на основе установленных в конкретных регионах для определенных видов грунтов корреляционных зависимостей (таблиц), связывающих параметры, полученные при зондировании, с характеристиками, полученными прямыми методами, а при отсутствии региональных таблиц, согласованных в установленном порядке, в соответствии с [Приложением 8](#).

При соответствующем обосновании в программе изысканий могут применяться и другие, не указанные в Приложении 7 полевые методы исследований — опытное замачивание грунтов в котлованах, измерение порового давления в грунтах и т.п.

При проектировании уникальных объектов, при изысканиях в сложных инженерно-геологических условиях, а также при строительстве в стесненных условиях застройки, при необходимости, следует выполнять математическое и физическое моделирование, в том числе напряженно-деформированного состояния массива и геофилтрации. Моделирование

и другие специальные работы и исследования следует выполнять с привлечением научных и специализированных организаций.

**4.1.17 Гидрогеологические исследования** при инженерно-геологических изысканиях необходимо выполнять в тех случаях, когда в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой распространены или могут формироваться подземные воды, возможно загрязнение или истощение водоносных горизонтов при эксплуатации объекта, прогнозируется процесс подтопления или подземные воды оказывают существенное влияние на изменение свойств грунтов, а также на интенсивность развития геологических и инженерно-геологических процессов (карст, суффозия, оползни, пучение и др.).

Методы определения гидрогеологических параметров грунтов и водоносных горизонтов следует устанавливать исходя из условий их применимости, в соответствии с Приложениями 9 и 10 с учетом этапа (стадии) разработки предпроектной и проектной документации, характера и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений и сложности гидрогеологических условий.

Опытно-фильтрационные работы должны выполняться с целью получения гидрогеологических параметров и характеристик для расчета дренажей, водопонижительных систем, противодренажных завес, водопритока в строительные котлованы, коллекторы, тоннели, фильтрационных утечек из водохранилищ и накопителей, а также для составления прогноза изменения гидрогеологических условий.

При проектировании особо сложных объектов при необходимости, обосновываемой в программе изысканий, следует выполнять моделирование, специальные гидрогеологические работы и исследования с привлечением научных и специализированных организаций, в том числе:

- 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.

**4.1.18 Стационарные наблюдения** необходимо выполнять для изучения:

- динамики развития опасных геологических процессов (карст, оползни, обвалы, солифлюкция, сели, каменные глетчеры, геодинамические и криогенные процессы, переработка берегов рек, озер, морей и водохранилищ, выветривание пород 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 зданий и сооружений, состояния сооружений инженерной защиты и др.

Стационарные наблюдения следует производить, как правило, в сложных инженерно-геологических условиях для ответственных сооружений, начиная их при изысканиях для предпроектной документации или проекта и продолжая при последующих изысканиях, а при необходимости (если возможно развитие опасных геологических и инженерно-геологических процессов) — в процессе строительства и эксплуатации объектов (локальный мониторинг компонентов геологической среды).

При стационарных наблюдениях необходимо обеспечивать получение количественных характеристик изменения отдельных компонентов геологической среды во времени и в пространстве, которые должны быть достаточными для оценки и прогноза

возможных изменений инженерно-геологических условий исследуемой территории, выбора проектных решений и обоснования защитных мероприятий и сооружений.

Стационарные наблюдения следует проводить на характерных (типичных) специально оборудованных пунктах (площадках, участках, станциях, постах и др.) наблюдательной сети, часть из которых рекомендуется использовать для наблюдений после завершения строительства объекта.

В качестве наиболее эффективных средств проведения стационарных наблюдений следует использовать режимные геофизические исследования — измерения, осуществляемые периодически в одних и тех же точках или по одним и тем же профилям, измерения с закрепленными датчиками и приемниками, а также режимные наблюдения на специально оборудованных гидрогеологических скважинах.

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 зависимости от природных и техногенных условий, размера исследуемой территории, уровней ответственности зданий и сооружений и этапа (стадии) проектирования.

При наличии наблюдательной сети, созданной на предшествующих этапах изысканий, следует использовать эту сеть и, при необходимости, осуществлять её развитие (сокращение), уточнять частоту (периодичность) наблюдений, точность измерений и другие параметры в соответствии с результатами измерений, полученными в процессе функционирования сети.

Продолжительность наблюдений должна быть не менее одного гидрологического года или сезона проявления процесса, а частота (периодичность) наблюдений должна обеспечивать регистрацию экстремальных (максимальных и минимальных) значений изменения компонентов геологической среды за период наблюдений.

Стационарные наблюдения за изменениями отдельных компонентов геологической среды, связанные с необходимостью получения точных количественных характеристик геодезическими методами или обусловленные проявлением гидрометеорологических факторов, следует осуществлять в соответствии с требованиями по проведению инженерно-геодезических и (или) инженерно-гидрометеорологических изысканий.

**4.1.19 Лабораторные исследования грунтов** следует выполнять с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств 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.

В зависимости от свойств грунтов, характера их пространственной изменчивости, а также целевого назначения инженерно-геологических работ (уровня ответственности сооружения, его конструктивных особенностей, стадии проектирования и др.) рекомендуется устанавливать систему опробования путем соответствующего расчета.

Отбор образцов грунтов из горных выработок и естественных обнажений, а также их упаковку, доставку в лабораторию и хранение следует производить в соответствии с ГОСТ 12071.

Выбор вида и состава лабораторных определений характеристик грунтов следует производить в соответствии с [Приложением 11](#) с учетом вида грунта, этапа изысканий (стадии проектирования), характера проектируемых зданий и сооружений, условий работы грунта при взаимодействии с ними, а также прогнозируемых изменений инженерно-геологических условий территории (площадки, трассы) в результате её освоения.

При соответствующем обосновании в программе изысканий следует выполнять специальные виды исследований, методы проведения которых не указаны в Приложении



11, но используются в практике изыскании для оценки и прогнозирования поведения грунтов в конкретных природных и техногенных условиях (методы определения механических свойств грунтов при динамических воздействиях, характеристик ползучести, тиксотропии, типа и характера структурных связей и др.).

Лабораторные исследования по определению химического состава подземных и поверхностных вод, а также водных вытяжек из глинистых грунтов необходимо выполнять в целях определения их агрессивности к бетону и стальным конструкциям, коррозионной агрессивности к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабелей, оценки влияния подземных вод на развитие геологических и инженерно-геологических процессов (карст, химическая суффозия и др.) и выявления ореола загрязнения подземных вод и источников загрязнения.

Отбор, консервацию, хранение и транспортирование проб воды для лабораторных исследований следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 24481-80.

Для оценки химического состава воды рекомендуется проводить стандартный анализ. Выполнение полного или специального химического анализа воды следует предусматривать при необходимости получения более полной гидрохимической характеристики водоносного горизонта, водотока или водоёма, оценки характера и степени загрязнения воды, что должно быть обосновано в программе изысканий.

Состав показателей при стандартном или полном химическом анализе воды, а также для оценки коррозионной агрессивности к свинцовой или алюминиевой оболочкам кабелей следует устанавливать в соответствии с [Приложением 12](#).

**4.1.20 Обследование грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений** следует проводить при их расширении, реконструкции и техническом перевооружении, строительстве новых сооружений вблизи существующих (в пределах зоны влияния), а также в случае деформаций и аварий зданий и сооружений.

При обследовании необходимо определять изменения инженерно-геологических условий за период строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений, включая изменения рельефа, геологического строения, гидрогеологических условий, состава, состояния и свойств грунтов, активности инженерно-геологических процессов с целью получения данных для решения следующих задач:

- возможности надстройки, реконструкции зданий и сооружений с увеличением временных и постоянных нагрузок на фундаменты;
- установления причин деформаций и разработки мер для предотвращения их дальнейшего развития, а также восстановления условий нормальной эксплуатации зданий и сооружений;
- определения состояния грунтов основания, возможности и условий достройки зданий и сооружений после длительной консервации их строительства;
- определения состояния мест примыкания зданий - пристроек к существующим и разработки мер по обеспечению их устойчивости;
- выяснения причин затапливания и подтапливания подвалов и других подземных сооружений.

**4.1.21 Прогноз — качественный и (или) количественный** возможных изменений во времени и в пространстве инженерно-геологических условий исследуемой территории (состава, состояния и свойств грунтов, рельефа, режима подземных вод, геологических и инженерно-геологических процессов) необходимо приводить в техническом отчете о результатах инженерно-геологических изысканий наряду с оценкой современного состояния этих условий.

**4.1.22 Уточнение сейсмичности** отдельных площадок строительства следует осуществлять согласно [СНиП РК 2.03-04-2001](#).

**4.1.23 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 обработку материалов необходимо производить с целью обеспечения контроля за полнотой и качеством инженерно-геологических работ и своевременной корректировки программы изысканий в зависимости от полученных промежуточных результатов изыскательских работ.

В процессе текущей обработки материалов изысканий осуществляется систематизация записей маршрутных наблюдений, просмотр и проверка описаний горных выработок, разрезов естественных и искусственных обнажений, 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.

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 изысканий, содержащего все необходимые сведения и данные об изучении, оценке и прогнозе возможных изменений инженерно-геологических условий, а также рекомендации по проектированию и проведению строительных работ.

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](#).

**4.1.24 Текстовая часть технического отчета** по результатам инженерно-геологических изысканий для разработки предпроектной документации должна содержать следующие разделы и сведения:

**Введение** — основание для производства работ, 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 характеристики инженерно-геологических условий.

**Физико-географические и техногенные условия** — климат, рельеф, геоморфология, растительность, почвы, гидрография, сведения о хозяйственном освоении и использовании территории, техногенных нагрузках, опыт местного строительства, включая состояние и эффективность инженерной защиты, характер и причины деформаций оснований зданий и сооружений (если они имеются и определены).

**Геологическое строение** — стратиграфо-генетические комплексы, условия залегания грунтов, литологическая и петрографическая характеристика выделенных слоев грунтов по генетическим типам, тектоническое строение и неотектоника.

**Гидрогеологические условия** — характеристика в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой вскрытых выработками водоносных горизонтов, влияющих на условия строительства и (или) эксплуатацию предприятий, зданий и сооружений: положение уровня подземных вод, распространение, условия

залегания, источники питания, химический состав подземных вод, прогноз изменений гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов.

**Свойства грунтов** — характеристика состава, состояния, физических, механических и химических свойств выделенных типов (слоев) грунтов и их пространственной изменчивости.

**Специфические грунты** — наличие и распространение специфических грунтов (многолетнемерзлых, просадочных, набухающих, органо-минеральных 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** — инженерно-геологическое районирование территории с обоснованием и характеристикой выделенных на инженерно-геологической карте таксонов (районов, подрайонов, участков и т.п.); сопоставительная оценка вариантов площадок и трасс по степени благоприятности для строительного освоения с учетом прогноза изменения геологической среды в процессе строительства и эксплуатации объектов; рекомендации по инженерной защите, подготовке и возможному использованию территории.

**Заключение** — краткие результаты выполненных инженерно-геологических изысканий и рекомендации для принятия проектных решений, по проведению дальнейших инженерных изысканий и необходимости выполнения специальных работ и исследований\*.

**Список использованных материалов** — перечень фондовых и опубликованных материалов, использованных при составлении отчета.

**4.1.25 Графическая часть технического отчета** для разработки предпроектной документации должна содержать:

- карты фактических материалов (по площадкам, трассам, территориям и их вариантам);
- карты инженерно-геологических условий;
- карты инженерно-геологического районирования;
- геолого-литологические разрезы;
- карты опасности и риска от геологических и инженерно-геологических процессов;
- инженерно-геологические разрезы;
- колонки или описания горных выработок;
- специальные карты (при необходимости) — использования территории и техногенной нагрузки, гидрогеологические, кровли коренных пород, сейсмического микрорайонирования 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](#).

**4.1.26 Приложения к техническому отчету** для разработки предпроектной документации 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);

\* 1 Согласно техническому заданию заказчика допускается представлять более детальные данные инженерных изысканий.

2 При отсутствии на исследуемой территории (с учетом прогноза) водоносных горизонтов в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой, специфических грунтов, опасных геологических и инженерно-геологических процессов соответствующие разделы в техническом отчете не приводятся.

3 В случае применения нестандартизированных и ненормированных методов выделяется подраздел «Методы работ».

- каталоги координат и отметок выработок, точек зондирования, геофизических исследований и, при необходимости, другие материалы.

В результате изучения динамики опасного процесса инженерно-геодезическими методами в соответствии с требованиями технического задания заказчика должен представляться технический отчет.

В текстовой части технического отчета в дополнение к требованиям [п. 4.1.21](#) 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 предприятий, зданий и сооружений;
- предложения по дальнейшему выполнению или прекращению геодезических наблюдений (увеличение или сокращение площади наблюдений, развитие и 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);
- 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: 50 000 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.

**4.1.27** Техническое задание заказчика на инженерно-геологические изыскания для разработки проекта предприятия, здания, сооружения должно дополнительно к [п. 2.9](#) содержать данные о характере и размерах проектируемых сооружений, 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, необходимые для составления программы инженерных изысканий, в том числе определения глубины и площади исследований.

**4.1.28** Текстовая часть технического отчета для разработки проекта предприятия, здания, сооружения дополнительно к [п. 4.1.24](#) должна содержать в разделах следующие сведения и данные:

**Геологическое строение** — приводится описание выделенных инженерно-геологических элементов в соответствии с [ГОСТ 25100](#) и условий их залегания в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой: мощность, минеральный и литологический составы, структурно-текстурные особенности, изменчивость в плане и по глубине.

**Гидрогеологические условия** — наличие и условия залегания водоносных горизонтов в сфере взаимодействия проектируемого объекта с геологической средой: распространение и гидравлические особенности водоносных горизонтов; состав и фильтрационные свойства водовмещающих и водоупорных слоев и грунтов зоны аэрации, изменчивость их в плане и в разрезе; граничные условия в плане и в разрезе; закономерности движения подземных вод; источники питания, условия питания и разгрузки подземных вод; их химический состав, агрессивность к бетону и коррозионная активность к металлам; гидравлическая взаимосвязь подземных вод с водами других водоносных горизонтов и с поверхностными водами; режим подземных вод; влияние техногенных факторов и нагрузок на изменение гидрогеологических условий, в том числе на истощение и загрязнение водоносных горизонтов; прогноз изменения гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов; рекомендации по защите проектируемых зданий и сооружений от опасного воздействия подземных вод и по организации и проведению при необходимости стационарных наблюдений за режимом подземных вод.

**Свойства грунтов** — 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** — устанавливается наличие, распространение, условия залегания специфических грунтов и приводят, сданные в соответствии с требованиями пп. [4.1.30 - 4.1.36](#).

**Геологические и инженерно-геологические процессы** — устанавливается наличие, распространение, условия развития геологических и инженерно-геологических процессов в соответствии с требованиями пп. [4.1.37 - 4.1.43](#).

**Инженерно-геологическое районирование** — детализируется районирование территории, уточняются границы и характеристики таксономических единиц, приводятся рекомендации по размещению проектируемых зданий и сооружений, выбору типов фундаментов, инженерной подготовке и использованию территории, природопользованию и охране геологической среды.

**4.1.29** Графическая часть и приложения к техническому отчету для разработки проекта должны содержать соответствующие по составу пп. [4.1.25-4.1.26](#) материалы о результатах работ с более детальными данными.

**4.1.30** В районах распространения многолетнемерзлых грунтов следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете:

- 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, мо-розобойное 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. [4.1.25](#) должна содержать:

- инженерно-геологические разрезы, таблицы и графики характеристик свойств грунтов и льдов;

- в предусмотренных техническим заданием случаях — 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.

**4.1.31** В районах распространения **просадочных грунтов** следует дополнительно устанавливать для **разработки проекта** и отражать в техническом отчете: распространение и приуроченность просадочных грунтов к определенным геоморфологическим элементам и формам рельефа, характер микрорельефа и развитие просадочных процессов и явлений (размер и формы просадочных блюдечек, 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 НС1; 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.

**4.1.32** В районах распространения набухающих грунтов следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете: 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.

**4.1.33** В районах распространения **органоминеральных и органических грунтов** следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете: 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.

**4.1.34 В районах распространения засоленных грунтов** следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете: 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.

**4.1.35 В районах распространения элювиальных грунтов** следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете: 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.

**4.1.36 В районах распространения техногенных грунтов** следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете: 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.

**4.1.37 В районах развития карста** следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете:

- 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 в техническом отчете 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 в техническом отчете рекомендации по противокарстовым мероприятиям (планировочные, конструктивные, водорегулирующие и противофильтрационные, искусственное закрепление фунтов оснований фундаментов, технологические и эксплуатационные мероприятия).

**4.1.38** В районах **развития склоновых процессов** следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете:

- площадь и глубину захвата склонов оползневыми, обвальными-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.

**4.1.39** В районах **развития селей** следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете: 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.

**4.1.40** В районах развития процессов переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете:

- 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.

**4.1.41** На подтапливаемых территориях следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в технических отчетах:

- 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.

**4.1.42** На подрабатываемых территориях следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и отражать в техническом отчете:

- площади и периоды подработанных и подрабатываемых (с учетом возможной подработки) территориях; 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.

**4.1.43 В сейсмических районах (сейсмичностью 6 баллов и более)** следует дополнительно устанавливать для разработки проекта и приводить в техническом отчете:

- 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.

**4.1.44 Техническое задание заказчика на инженерно-геологические изыскания для разработки рабочей документации** должно дополнительно к [п. 2.9](#) содержать данные о допустимых осадках проектируемых зданий и сооружений, типах или вариантах фундаментов зданий и сооружений, местоположении и глубинах заложения подвалов, приямок, тоннелей и других подземных сооружений, о необходимости расчетов оснований фундаментов по первой и (или) по второй группам предельных состояний, о техногенном воздействии проектируемого объекта на геологическую среду, а также другие данные, необходимые для установления глубины исследований и состава работ.

К техническому заданию должен быть приложен генеральный план объекта с местоположением проектируемых и существующих зданий и сооружений (экспликацией).

**4.1.45** Текстовая часть технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий для **разработки рабочей документации** дополнительно к пп. [4.1.24](#) и [4.1.28](#) должна содержать в разделах следующие данные и сведения.

**Геологическое строение** — приводятся уточненная характеристика геологического строения и описание выделенных инженерно-геологических элементов и условий их залегания на участке каждого проектируемого здания (сооружения) или их группы.

В пределах одного геоморфологического элемента допускается приводить описание геологического строения в целом площадки (трассы) или ее частей (общее для нескольких участков зданий и сооружений).

**Гидрогеологические условия** — уточняются гидрогеологические параметры, агрессивность к бетону и коррозионная активность подземных вод и грунтов к металлам.

**Свойства грунтов** — для каждого здания (сооружения) или их группы приводятся результаты статистической обработки показателей свойств грунтов с учетом ранее выполненных инженерных изысканий, нормативные и расчетные характеристики физических, деформационных и прочностных свойств грунтов при соответствующих доверительных вероятностях по каждому окончательно выделенному инженерно-геологическому элементу, уточняется прогноз изменений свойств грунтов в связи с проектируемым строительством и эксплуатацией объектов.

**Специфические грунты** — приводятся уточненная характеристика инженерно-геологических условий на участках проектируемых зданий, сооружений и их группа в

соответствии с требованиями пп. [4.1.30 - 4.1.36](#), нормативные и расчетные значения физических, прочностных, деформационных, химических и других специфических свойств грунтов по каждому инженерно-геологическому элементу, прогноз их изменений и рекомендации по проектированию и инженерной защите.

**Геологические и инженерно-геологические процессы** — уточненные, более детальные данные в соответствии с пп. [4.1.37 - 4.1.43](#) по каждому участку проектируемого здания (сооружения) и их групп, уточненный прогноз дальнейшего развития процессов в сферах их взаимодействия с геологической средой и рекомендации по инженерной защите.

**4.1.46** Графическая часть технического отчета для разработки рабочей документации дополнительно к п. [4.1.25](#) 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.

**4.1.47** Состав приложений к техническому отчету для разработки рабочей документации должен отвечать требованиям п. [4.1.26](#); полученные результаты инженерных изысканий следует приводить дифференцированно по участкам для каждого проектируемого здания (сооружения) или их групп.

**4.1.48** При инженерно-геологических изысканиях для **реконструкции и технического перевооружения предприятий, зданий и сооружений** дополнительно должны быть установлены и отражены в техническом отчете изменения геологической среды за период эксплуатации зданий (сооружений), включая изменения гидрогеологических условий, прочностных и деформационных характеристик и состояния грунтов, а также приведены отдельно нормативные и расчетные показатели инженерно-геологических элементов под фундаментами зданий и сооружений и за пределами зоны их влияния, прогноз изменения инженерно-геологических условий и рекомендации по проектированию, дальнейшему использованию территории и инженерной защите.

**4.1.49** Технический отчет по результатам **инженерно-геологических изысканий в процессе строительства объекта** в соответствии с техническим заданием заказчика, как правило, должен содержать:

- материалы обследований котлованов, тоннелей, траншей и других строительных выемок;
- результаты контроля за качеством инженерной подготовки территорий и оснований зданий и сооружений;
- данные геотехнического контроля за качеством подготовки оснований, возведения земляных сооружений и качеством используемых грунтовых строительных материалов;
- 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;

- результаты стационарных наблюдений за изменениями инженерно-геологических условий и развитием геологических и инженерно-геологических процессов и факторов их определяющих, обусловленных хозяйственным освоением территории;
- 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;
- общую оценку соответствия или несоответствия фактических инженерно-геологических условий принятым в проекте;
- уточненный прогноз развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов;
- 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 графической части и приложениях технического отчета следует приводить результаты выполненных обследований, наблюдений и отдельных видов работ.

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.

**4.1.50** Технический отчет по результатам **инженерно-геологических изысканий в период эксплуатации зданий и сооружений** в соответствии с техническим заданием заказчика, как правило, должен содержать:

- данные об изменении состояния и свойств грунтов в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой, в том числе на участках зданий и сооружений с деформациями и значительными осадками, нарушающими их устойчивость и режим нормальной эксплуатации;
- результаты изменений гидрогеологических условий в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой, в том числе положения уровня подземных вод степени агрессивности их к бетону и коррозионной активности к металлам;
- данные стационарных наблюдений за изменением отдельных компонентов (факторов) инженерно-геологических условий, в том числе за развитием опасных геологических и инженерно-геологических процессов, состоянием земляных сооружений;
- данные о степени соответствия ранее составленного прогноза фактическим изменениям инженерно-геологических условий за период эксплуатации зданий и сооружений;
- общую оценку соответствия или несоответствия уточненных инженерно-геологических условий принятым в проекте;
- общую оценку изменения инженерно-геологических условий в период эксплуатации зданий и сооружений, тенденции их дальнейших изменений с указанием причин и факторов, обусловивших эти изменения;
- рекомендации по устранению отрицательных воздействий на устойчивость и условия эксплуатации зданий и сооружений, в том числе о необходимости усиления их фундаментов, закрепления фунтов оснований, устранения дефектов планировки, изменения технологического процесса и режима эксплуатации зданий и сооружений, совершенствовании способов инженерной защиты.

**4.1.51** Технический отчет по результатам **инженерно-геологических изысканий для ликвидации объектов (санации территории)**, 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.

## 4.2 Основные термины и определения

При инженерно-геологических изысканиях следует использовать термины и определения в соответствии с [приложением 1](#).

## 4.3 Нормативно-техническая документация, используемая при проведении инженерно-геологических изысканий

При инженерно-геологических изысканиях используется следующая нормативно-техническая документация

1	<a href="#">СНиП РК 1.01-01-2001</a>	Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Основные положения
2	<a href="#">СНиП РК А.2.2-1-2001</a>	Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений
3	<a href="#">СН РК 1.02-06-2001</a>	Правила проведения государственной экспертизы документации на строительство
4	<a href="#">СН РК 1.02-16-2003</a>	Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Общие положения.
5	<a href="#">СП 11-101-95</a>	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений.
6	<a href="#">СН 484-76</a>	Инструкция по инженерным изысканиям в горных выработках, предназначенных для размещения объектов народного хозяйства
7	<a href="#">СНиП РК 1.03-06-2002</a> Издание 2004	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.
8	<a href="#">СНиП 3.01.03-84</a>	Геодезические работы в строительстве
9	<a href="#">СНиП РК 1.03-03-2001</a>	Положение об авторском надзоре разработчиков проектов за строительством предприятий, зданий, сооружений и их капитальным ремонтом
10	<a href="#">СНиП РК 1.03-05-2001</a>	Охрана труда и техника безопасности в строительстве
11	<a href="#">СН РК 1.04-03-2001</a>	Организация и проведение реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий и объектов коммунального и социально-культурного назначения
12	<a href="#">СН 528-80</a>	Перечень единиц физических величин, подлежащих применению в строительстве
13	<a href="#">СНиП 2.01.09-91</a>	Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах

14	<a href="#">СНиП 2.01.15-99</a>	Инженерная защита территории, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования
15	<a href="#">СНиП РК 2.02-14-2002</a>	Инженерная защита в зонах затопления и подтопления.
16	<a href="#">СНиП 2.06.14-85</a>	Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод Внесено изменение №1, утвержденное постановлением Госстроя СССР от 27.02.89 г. №30.
17	<a href="#">СНиП РК 2.03-01-2001</a>	Геофизика опасных природных воздействий
18	<a href="#">СНиП РК 2.03-04-2001</a>	Строительство в сейсмических районах
19	<a href="#">СН РК 2.03-07-2001</a>	Застройка г. Алматы и прилегающих территорий с учетом сейсмического микрорайонирования
20	<a href="#">СНиП РК 3.01-02-2001</a>	Планировка и застройка районов индивидуального жилищного строительства
21	<a href="#">СНиП РК 3.01-06-2001</a>	Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство индивидуальных жилых домов
22	<a href="#">СНиП РК 3.01-07-2001</a>	Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительных проектов в Республике Казахстан
23	<a href="#">СН 462-74</a>	Нормы отвода земель для сооружений геологоразведочных скважин
24	<a href="#">СНиП РК 3.02-01-2001*</a>	Жилые здания С изменением, утвержденным приказом КДС МИТ РК № 296 от 02.07.04
25	<a href="#">СНиП РК 3.02-02-2001</a>	Общественные здания и сооружения.
26	<a href="#">СНиП 3.06.04-91</a>	Мосты и трубы
27	<a href="#">СНиП РК 3.03-01-2001</a>	Железные дороги колеи 1520 мм
28	<a href="#">СНиП РК 3.03-03-2001</a>	Аэродромы
29	<a href="#">СНиП РК 3.03-07-2003</a>	Тоннели железнодорожные и автодорожные
30	<a href="#">СНиП РК 3.03-09-2003</a> Издание 2004	Автомобильные дороги
31	<a href="#">СНиП 2.01.14-83</a>	Определение расчетных гидрологических характеристик
32	<a href="#">СНиП 2.02.02-85</a>	Основания гидротехнических сооружений
33	<a href="#">СНиП 2.06.03-85</a>	Мелиоративные системы и сооружения
34	<a href="#">СНиП 2.05.06-85*</a>	Магистральные трубопроводы
35	<a href="#">СНиП 2.05.13-90</a>	Нефтепродуктопроводы, прокладываемые на территории городов и других населенных пунктов
36	<a href="#">СНиП 2.11.04-85</a>	Подземные хранилища нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов
37	<a href="#">МСН 4.03-01-2003</a>	Газораспределительные системы.
38	<a href="#">СНиП 3.02.01-87</a>	Земляные сооружения, основания и фундаменты

39	<a href="#">СНиП РК 5.01-01-2002</a>	Основания зданий и сооружений
40	<a href="#">СН РК 5.01-06-2002</a>	Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Расчет и проектирование Введен впервые
41	<a href="#">СН РК 5.01-07-2002</a>	Фундаменты в вытрамбованных котлованах. Правила производства и приемки работ.
42	<a href="#">РДС РК 1.03-03-2001</a>	Положение о геодезической службе и организации геодезических работ в строительстве
43	<a href="#">РДС РК 5.01-09-2003</a>	Оперативный контроль за плотностью грунтов в условиях строительной площадки при их уплотнении
44	<a href="#">РДС РК 5.01-17-2004</a>	Контроль несущей способности фундаментов (ФВК) по результатам вытрамбовывания их котлованов.
45	<a href="#">РДС РК 8.02-03-2002</a>	Сборник цен на изыскательские работы для капитального строительства.
46	<a href="#">ГОСТ 21.101-97</a> издание 2003 года	СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации
47	<a href="#">ГОСТ 21.302-96</a> издание 2003 года	СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям
48	ГОСТ 4979-49	Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа.
49	<a href="#">ГОСТ 5180-84</a>	Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
50	<a href="#">ГОСТ 5686-94</a>	Грунты. Методы полевых испытаний сваями
51	<a href="#">ГОСТ 7076-99</a>	Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме.
52	ГОСТ 9.602-89	Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
53	ГОСТ 12071-2000 Издание 2004	Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов
54	ГОСТ 12248-96	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
55	<a href="#">ГОСТ 12536-79</a>	Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава
56	<a href="#">ГОСТ 19912-2001</a> Издание 2004	Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием
57	<a href="#">ГОСТ 20276-99</a>	Грунты. Метод определения характеристик прочности и деформируемости
58	<a href="#">ГОСТ 20522-96</a> Издание 2004	Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
59	<a href="#">ГОСТ 22733-2002</a>	Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности
60	<a href="#">ГОСТ 23061-90</a>	Грунты. Методы радиоизотопных измерений плотности и влажности
61	<a href="#">ГОСТ 23161-78</a>	Грунты. Метод лабораторного определения характеристик



		просадочности
62	<a href="#">ГОСТ 23278-78</a>	Грунты. Методы полевых испытаний проницаемости
63	<a href="#">ГОСТ 23740-79</a>	Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ
64	ГОСТ 24143-80	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки
65	ГОСТ 24481-80	Вода питьевая. Отбор проб.
66	<a href="#">ГОСТ 24846-81</a>	Грунты. Методы измерения деформаций основания зданий и сооружений
67	<a href="#">ГОСТ 24847-81</a>	Грунты. Методы определения глубины сезонного промерзания
68	<a href="#">ГОСТ 25100-95</a>	Грунты. Классификация
69	<a href="#">ГОСТ 25358-82</a>	Грунты. Метод полевого определения температуры
70	<a href="#">ГОСТ 25584-90*</a> Издание 2004	Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации
71	<a href="#">ГОСТ 26262-84</a>	Грунты. Методы полевого определения глубины сезонного оттаивания
72	<a href="#">ГОСТ 26263-84</a>	Грунты. Метод лабораторного определения теплопроводности мерзлых грунтов
73	<a href="#">ГОСТ 27217-87</a>	Грунты. Метод полевого определения удельных касательных сил морозного пучения
74	<a href="#">ГОСТ 27751-88</a>	Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.
75	<a href="#">ГОСТ 28514-90</a> Издание 2004	Строительная геотехника. Определение плотности грунтов методом замещения объема
76	<a href="#">ГОСТ 28622-90</a> Издание 2004	Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости
77	ГОСТ 30416-96 Издание 2004	Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
78	<a href="#">ГОСТ 30672-99</a> Издание 2004	Грунты. Полевые испытания. Общие положения.

\*Остальные ГОСТы или методы испытания приведены в [приложении 12](#).

## 5 ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

**5.1** Инженерно-гидрометеорологические изыскания следует выполнять для обеспечения проектирования исходными данными при решении следующих задач:

- выбора мест размещения площадки строительства (трассы) и ее инженерной защиты от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;
- разработки генерального плана территории (города, поселка);
- выбора конструкций сооружений, определения их основных параметров и организации строительства;
- определения возможности обеспечения потребности в воде и организации различных видов водопользования;
- определения условий эксплуатации сооружений;
- оценки воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среду и разработки природоохранных мероприятий.

**5.2** Инженерно-гидрометеорологические изыскания проводятся в комплексе с инженерно-геологическими изысканиями для прогнозирования подтопления, изысканий

источников водоснабжения на базе подземных вод, геокриологических исследованиях, изучении карста, оползней и других опасных геологических процессов.

**5.3** Изучению при инженерно-гидрометеорологических изысканиях подлежат:

- гидрологический режим (рек, озер, водохранилищ, болот, устьевых участков рек, временных водотоков, прибрежной и шельфовой зон морей);
- климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;
- опасные гидрометеорологические процессы и явления;
- техногенные изменения гидрологических и климатических условий или их отдельных характеристик.

**5.4** В состав инженерно-гидрометеорологических изысканий входят:

- сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории;
- рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;
- наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов и метеорологическими элементами;
- наводнение (затопление), ураганные ветры, снежные лавины, снежные заносы, гололед, русловый процесс, переработка берегов рек, озер, водохранилищ и абразия морских берегов;
- изучение гидрометеорологических процессов и явлений;
- камеральная обработка материалов с определением расчетных гидрологических и (или) метеорологических характеристик;
- составление технического отчета.

**5.5** Необходимость выполнения отдельных видов гидрологических и метеорологических работ, их состав и объем следует устанавливать на основе технического задания заказчика в зависимости от вида и назначения сооружений, их уровня ответственности, стадии проектирования, а также сложности гидрологических и климатических условий района (площадки, трассы) строительства и степени их изученности.

**5.6** 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.

## **Приложение 1** *(рекомендуемое)*

### **Термины и определения**

**Геологическая среда** - Верхняя часть литосферы, представляющая собой многокомпонентную динамическую систему (горные породы, подземные воды, газы, физические поля — тепловые, гравитационные, электромагнитные и др.), в пределах которой осуществляется инженерно-хозяйственная (в том числе инженерно-строительная) деятельность.

**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.

**Геологический процесс** - Изменение состояния компонентов геологической среды во времени и в пространстве под воздействием природных факторов.

**Инженерно-геологический процесс** - Изменение состояния компонентов геологической среды во времени и в пространстве под воздействием техногенных факторов.

**Стационарные наблюдения** - Постоянные (непрерывные или периодические) наблюдения (измерения) за изменениями состояния отдельных факторов (компонентов) инженерно-геологических условий территории в заданных пунктах.

**Режим подземных вод** - Характер изменений во времени и в пространстве уровней (напоров), температуры, химического, газового и бактериологического состава и других характеристик подземных вод.

**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.

**Техногенные воздействия** - Статические и динамические нагрузки от зданий и сооружений, подтопление и осушение территорий, загрязнение грунтов, истощение и загрязнение подземных вод, а также физические, химические, радиационные, биологические и другие воздействия на геологическую среду.

## Приложение 2 (обязательное)

### Категории сложности инженерно-геологических условий

Факторы	I (простая)	II (средней сложности)	III (сложная)
Геоморфологические условия	Площадка (участок) в пределах одного геоморфологического элемента. Поверхность горизонтальная, нерасчлененная.	Площадка (участок) в пределах нескольких геоморфологических элементов одного генезиса. Поверхность наклонная слабо расчлененная.	Площадка (участок) в пределах нескольких геоморфологических элементов разного генезиса. Поверхность сильно расчлененная.
Геологические в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	Не более двух различных по литологии слоев, залегающих горизонтально или слабо наклонно (уклон не более 0,1). Мощность выдержана по простиранию. Незначительная степень неоднородности слоев по показателям свойств грунтов, закономерно изменяющихся в плане и по глубине. Скальные грунты	Не более четырех различных по литологии слоев залегающих наклонно или с выклиниванием. Мощность изменяется закономерно. Существенное изменение характеристик свойств грунтов в плане или по глубине. Скальные грунты имеют неровную кровлю и перекрыты	Более четырех различных по литологии слоев. Мощность резко изменяется. Линзовидное залегание слоев. Значительная степень неоднородности по показателям свойств грунтов, изменяющихся в плане или по глубине. Скальные грунты имеют сильно расчлененную кровлю и перекрыты не скальными

	залегают с поверхности или перекрыты маломощным слоем нескальных грунтов.	нескальными грунтами.	грунтами. Имеются разломы разного порядка.
Гидрогеологические в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	Подземные воды отсутствуют или имеется один выдержанный горизонт подземных вод с однородным химическим составом.	Два и более выдержанных горизонтов подземных вод, местами с неоднородным химическим составом или обладающих напором и содержащих загрязнение.	Горизонты подземных вод не выдержаны по простиранию и мощности, с неоднородным химическим составом или разнообразным загрязнением. Местами сложное чередование водоносных и водоупорных пород. Напоры подземных вод и их гидравлическая связь изменяются по простиранию.
Геологические и инженерно-геологические процессы, отрицательно влияющие на условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений	Отсутствуют.	Имеют ограниченное распространение и (или) не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию объектов.	Имеют широкое распространение и (или) оказывают решающее влияние на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию объектов.
Специфические грунты в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой	Отсутствуют.	Имеют ограниченное распространение и (или) не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию объектов.	Имеют широкое распространение и (или) оказывают решающее влияние на выбор проектных решений, строительство и эксплуатацию объектов.
Техногенные воздействия и изменения освоенных территорий	Незначительные и могут не учитываться при инженерно-геологических изысканиях и проектировании.	Не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений и проведение инженерно-геологических изысканий.	Оказывают существенное влияние на выбор проектных решений и осложняют производство инженерно-геологических изысканий в части увеличения их состава

		и объемов работ.
--	--	------------------

**Примечание** — Категории сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по совокупности факторов, указанных в настоящем приложении. Если какой-либо отдельный фактор относится к более высокой категории сложности и является определяющим при принятии основных проектных решений, то категорию сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по этому фактору. В этом случае должны быть увеличены объемы или дополнительно предусмотрены только те виды работ, которые необходимы для обеспечения выяснения влияния на проектируемые здания и сооружения именно данного фактора.

### Приложение 3 (рекомендуемое)

#### Виды, глубины и назначение горных выработок при инженерно-геологических изысканиях

Вид горных выработок	Максимальная глубина горных выработок, м	Условия применения горных выработок
Закопушки	0,6	Для вскрытия грунтов при мощности перекрывающих отложений не более 0,5 м
Расчистки	1,5	Для вскрытия грунтов на склонах при мощности перекрывающих отложений не более 1 м
Канавы Траншеи	3,0 6,0	Для вскрытия крутопадающих слоев грунтов при мощности перекрывающих отложений не более 2,5 м
Шурфы и дудки	20	Для вскрытия грунтов, залегающих горизонтально или моноклиinally
Шахты	Определяется программой изысканий	В сложных инженерно-геологических условиях
Подземные горизонтальные горные выработки	То же	То же
Скважины	То же	Определяются <a href="#">Приложением 4</a> и программой изысканий

### Приложение 4 (рекомендуемое)

#### Способы и разновидности бурения скважин при инженерно-геологических изысканиях

Способ бурения	Разновидность способа	Диаметр бурения (по	Условия применения (виды и характеристика грунтов)
		бурения (по	

	бурения	диаметру обсадных труб), мм	
Колонковый	С промывкой водой	34-146	Скальные неветрелые (монолитные) 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 (монолитные) и слабоветрелые (трещиноватые), необводненные, а также в мерзлом состоянии; дисперсные, твердомерзлые и пластично-мерзлые
	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 забоям	Забивкой	108-325	Песчаные и глинистые необводненные и слабообводненные, пластичномерзлые
	Клюющий	89-168	Глинистые слабообводненные
Ударно- канатный сплошным забоям	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 забоям)	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 5**  
*(рекомендуемое)*

**Задачи основных и вспомогательных методов геофизических исследований при инженерно-геологических изысканиях**

Задачи исследований	Геофизические методы	
	Основные	Вспомогательные
<b>Определение геологического строения массива</b>		
Рельеф кровли скальных и мерзлых грунтов, мощность нескальных и талых перекрывающих грунтов	Электроразведка методами электропрофилейрования (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
<b>Местоположение, глубина залегания и форма локальных неоднородностей:</b>		
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 МДС; ВСП; расходометрия, резистивиметрия, газово-эманационная съемка	МОГТ; сейсмоакустическое просвечивание; радиоволновое просвечивание; гравиразведка; георадиолокация
погребенные останцы и локальные переуглубления в скальном основании	МОГТ; ВЭЗ; ВЭЗ МДС; ЭП; гравиразведка, магниторазведка; газово-эманационная съемка	ДЭМП; сейсмическое просвечивание; георадиолокация
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
<b>Изучение гидрогеологических условий</b>		
Глубина залегания уровня подземных вод	МПВ; ВЭЗ	ВЭЗВП
Глубина залегания, мощность линз соленых и пресных вод	ЭП; ЭП МДС; ВЭЗ; резистивиметрия	ВЭЗ МДС; ВЭЗ ВП; ЧЭМЗ; расходомерия
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; расходомерия; метод заряженного тела (МЗТ); ПС; ВЭЗ	Термометрия; спектрометрия
Загрязнение подземных вод	ВЭЗ; резистивиметрия	ПС
<b>Изучение состава, состояния и свойств грунтов</b>		
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, временное сопротивление одноосному сжатию	Различные виды каротажа; ВСП; лабораторные измерения УЭС и скоростей упругих волн	ВЭЗ; ВЭЗ МДС
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 <b>микросейсм</b> , 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 — липольно-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; ГТК — гамма-гамма каротаж.

**Приложение 6**  
*(рекомендуемое)*

**Задачи, методы и объемы геофизических исследований при инженерно-геологических изысканиях**

Электроразведка		Сейсморазведка		Магниторазведка		Гравирозведка		Акустические Исследования	Радиоизотопные исследования	Газоразведка
расстояние между профилями, м	шаг по профилю, м	расстояние между профилями, м	шаг по профилю, м	расстояние между профилями, м	шаг по профилю, м	Расстояние между профилями, м	шаг по профилю, м			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50-500	10-100	50-500	Непрерывное профилирование	—	—	—	—	—	—	—
50-500	25-100	50-500	Тоже	50-100	25-50	50-100	25-50	25-50	—	25-50
25-100	10-20	50-200	Тоже	20-50	10-25	20-50	10-25	10-25	—	25-50

		Наблюдения в отдельных точках с поверхности, в скважинах и шурфах	Отдельные Зондирования или отрезки профилей с Наблюдением продольных и поперечных волн, ВСП, Сейсмический каротаж, Скважинное Просвечивание	—	—	—	—	Измерения в штольнях, шурфах, скважинах, на образцах	Измерения плотности и влажности в скважинах, шурфах и при зондировании специальными зондами	
Наблюдения в отдельных точках на 8 радиусах вокруг скважины (метод Варяженного тела)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
50-100	25-50	—	—	—	—	—	—	—	—	
— —	50-100 300-500	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
100-200	50-100	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	100-500	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* — На выявленных участках проводится детализация с помощью кругового вертикального электрического зондирования и сейсмозондирования с наблюдениями по нескольким азимутам.

### Приложение 7 (обязательное)

#### Цели и методы полевых исследований свойств грунтов при инженерно-геологических изысканиях

Методы полевых исследований свойств грунтов	Цели полевых исследований свойств грунтов					
	Расчленение геологического разреза и выделение	Определение показателей				про и сво
		физических свойств грунтов	деформационных свойств грунтов	прочностных свойств грунтов	показателей сопротивления грунтов основания	

	ИГЭ				свай	
Статическое зондирование	+	+	+	+	+	
Динамическое зондирование	+	+	+	+	-	
Испытание штампом	-	-	+	-	-	
Испытание прессиометром	-	-	+	-	-	
Испытание на срез целиков грунта	-	-	-	+	-	
Вращательный срез	+	-	-	+	-	
Поступательный срез	+	-	-	+	-	
Испытание эталонной сваей	-	-	-	-	+	
Испытание натуральных свай	-	-	-	-	+	

Обозначения:

- «+» — исследования выполняются;
- «-» — исследования не выполняются.

**Примечание** - Применение полевых методов для исследования скальных грунтов следует устанавливать в программе изысканий в зависимости от их состава, состояния на основании технического задания заказчика.

### Приложение 8 (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 — удельное сопротивление грунта под конусом зонда  $q$  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 ( $тс/м^2$ ), 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 - 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.

5 Определение физико-механических характеристик грунтов по данным динамического зондирования следует выполнять по таблицам 6 и 7 настоящего приложения.

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.

Таблица 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

Таблица 2

ПЕСКИ	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

Таблица 3

$q_3$ , МПа	Нормативный угол внутреннего трения песчаных грунтов $\varphi$ (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

**Примечание** — Значения угла внутреннего трения  $\varphi$  в интервале глубин от 2 до 5 м определяется интерполяцией.

Таблица 4

$q_{з,}$ МПа	Показатель текучести $I_L$ 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	$\geq 0,50$
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	-	-0,0	-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

Таблица 5

$q_{з,}$ МПа	Нормативные значения модуля деформации $E$ , угла внутреннего трения $\varphi$ и удельного сцепления $C$ суглинков и глин (кроме грунтов ледникового комплекса)				
	$E$ , МПа	Суглинки		Глины	
		$\varphi$ , град.	$C$ , кПа	$\varphi$ , 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

Таблица 6

ПЕСКИ	Плотность сложения при $p$ , МПа		
	Плотные	Средней плотности	Рыхлые
Крупные и средней крупности независимо от	Свыше 9,8	2,7-9,8	Менее 2,7

влажности			
Мелкие: маловлажные и влажные	Свыше 8,6	2,3-8,6	Менее 2,3
водонасыщенные	Свыше 6,6	1,6-6,6	Менее 1,6
Пылеватые маловлажные и влажные	Свыше 6,6	1,6-6,6	Менее 1,6

Таблица 7

ПЕСКИ	Характеристики свойств грунтов	Нормативные E, МПа и φ, градусов при p, МПа									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Вес генетические типы, кроме аллювиальных и флювиогляциальных:	E, МПа	21	31	39	45	51	55	59	62	64	66
		31	34	36	38	39	40	41	42	43	43
Крупные и средней крупности независимо от влажности	φ, градусов										
Мелкие независимо от влажности	E, МПа	15	23	30	34	39	42	45	48	51	53
	φ, градусов	29	32	33	35	36	37	38	39	40	41
Пылеватые (неводонасыщенные)	E, МПа	10	18	23	27	30	33	36	38	40	42
	φ, градусов	27	29	31	32	33	34	35	36	37	37
Аллювиальные и флювиогляциальные	E, МПа	15	24	32	41	49	57	65	73	81	89

Таблица 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)

**Примечание** — Оценка разжижаемости песков производится по средним значениям p. Учет минимальных значений повышает достоверность прогноза.

### Приложение 9 (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 <a href="#">ГОСТ 23278-78</a> , экспресс - откачки и наливы, 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 к характеристике 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 водопроницаемости	Опытные откачки из скважин	Водонасыщенные грунты
Коэффициент уровнепроводности (пъезопроницаемости)	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 дниц	Стационарные наблюдения за уровнями подземных и поверхностных	Водонасыщенные грунты



водоемов	вод	
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 10**  
(рекомендуемое)

**Виды и продолжительность откачек воды из скважин  
при инженерно - геологических изысканиях**

Вид откачки	Технологическая схема испытаний	Цель опыта	Число понижений	Продолжительность откачки, сутки
Экспресс-откачка	Одиночная	Ориентировочная оценка водопроницаемости пород	1	До 0,5
Пробная	То же	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	1	0,5 - 1

Опытная	То же	Определение значений коэффициентов фильтрации (водопроницаемости)	1	1-3
	То же	Определение изменений химического состава подземных вод в процессе откачки	1	2-3 при обосновании в программе изысканий
	То же	Определение удельного дебита и зависимости дебита от понижения	2	2-5
	Кустовая	Установление расчетных гидрогеологических параметров:	1	3-10
		коэффициентов фильтрации (водопроницаемости), водоотдачи (гравитационной или упругой), уровнепроводности (пьезопроводности) показателей взаимосвязи между водоносными горизонтами, подземными и поверхностными водами, а также условий движения и изменений химического состава подземных вод	1	5-30
Опытно-эксплуатационная	Из одной скважины или группы скважин	Установление закономерностей изменения уровней или химического состава подземных вод в сложных условиях, которые не могут быть отражены	1	Обосновывается в программе изысканий

		ь виде расчетной схемы; опытно- производственное понижение уровня системой водопонизительных скважин для обоснования проектов дренажа		
--	--	---	--	--

**Примечание** — Необходимость увеличения продолжительности откачек по сравнению с указанными, а также выполнения опытно-эксплуатационных откачек должна быть обоснована в программе изысканий.

### Приложение 11 (обязательное)

#### Виды лабораторных определений физико-механических свойств грунтов при инженерно-геологических изысканиях

Лабораторное определение	Грунты				Обозначение государственного стандарта на методы определения свойств грунтов
	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 средне-растворимых солей	с	с	с	с	-
Емкость поглощения и состав обменных катионов	-	-	-	с	-
Относительное содержание органических веществ	-	с	с	с	23740-79
Природная влажность	с	+	+	+	<a href="#">5180-84</a>
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 фильтрации	-	-	с	с	<a href="#">25584-90*</a>
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 12 (обязательное)

#### Показатели химического состава подземных и поверхностных вод и методы их лабораторных определений при инженерно-геологических изысканиях (сокращенный перечень)

Показатели химического состава воды	Коррозионная активность воды к оболочкам кабелей		Вид анализа воды		Метод испытания или обозначение государственного стандарта на методы
	Свинцовым	алюминиевым	Стандартный	полный	

					определения
Физические свойства:					
температура в момент взятия пробы, °С	+	+	+	+	ГОСТ 24902-81
запах при температуре, °С				+	<a href="#">ГОСТ 3351-74*</a>
20				+	<a href="#">ГОСТ 3351-74*</a>
60				+	<a href="#">ГОСТ 3351-74*</a>
вкус и привкус при температуре 20 °С				+	<a href="#">ГОСТ 3351-74*</a>
цветность					
мутность					
Водородный показатель рН	+	+	+	+	<a href="#">ГОСТ 2874-82</a>
Сухой остаток	-	-	+	+	<a href="#">ГОСТ 18164-72</a>
Гидрокарбонаты	-	-	+	+	Унифицированный
Карбонаты	-	-	+	+	То же
Сульфаты	-	-	+	+	<a href="#">ГОСТ 4389-72</a>
Хлориды	+	+	+	+	<a href="#">ГОСТ 4245-72</a>
Кальций	-	-	+		Унифицированный
Натрий	-	-	-	+	То же
Калий	-	-	-	+	То же
Натрий + калий	.-	-	по расчету	—	-
Жесткость:					
общая	+	-	То же	по расчету	<a href="#">ГОСТ 4151-72*</a>
карбонатная	+		То же	То же	-
постоянная	+			То же	-
Углекислота свободная	-	-	+	+	Унифицированный
Окисляемость перманганатная	гумус по окисляемости	-	+	+	То же
Кремнекислота	-	-	-	+	То же
Соединения азота:					
нитраты	+	-	+	+	<a href="#">ГОСТ 18826-73</a>
нитриты	+	+	+	+	<a href="#">ГОСТ 4192-82</a>
аммоний	-	-	+	+	<a href="#">ГОСТ 4192-82</a>
Железо:					
общее	+	+	-	-	<a href="#">ГОСТ 4011-72*</a>
заakisное	-	-	+	+	Унифицированный То же

окисное	-	-	+	+	
Магний	-	-	+	+	То же
Фтор	-	-	-	+	<a href="#">ГОСТ 4386-89</a>

---

**Ключевые слова:** Инженерно-геологические изыскания для строительства, геологическая среда, инженерно-геологические условия, категория сложности инженерно-геологических условий, геологический процесс инженерно-геологический процесс, специфические грунты, свойства грунтов, расчетные и нормативные значения характеристик грунтов инженерно-геологические элементы, гидрогеологические условия, режим подземных вод, прогноз изменений инженерно-геологических условий, стационарные наблюдения, техногенные воздействия.

---