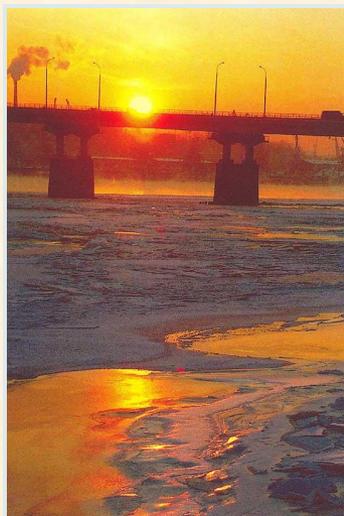

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТЕРМИНЫ



Хвастина Анастасия Сергеевна



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

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ №190 –ФЗ от 29.12.2004 (ст.1. п 15)

"СП 47.13330.2012. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96" (утв. Приказом Госстроя России от 10.12.2012 N 83/ГС)



Инженерные изыскания - обязательная часть градостроительной деятельности, обеспечивающая комплексное изучение природных условий территории и факторов техногенного воздействия на нее объектов капитального строительства для решения следующих задач:

- - установления функциональных зон и определения размещения объектов при территориальном планировании;
- - установления границ земельных участков, на которых предполагается расположить объекты капитального строительства;
- - определения возможности строительства объекта;
- - выбора оптимального места размещения площадок (трасс) строительства;
- - принятия конструктивных и объемно-планировочных решений;
- - составления прогноза изменений природных условий;
- - разработки мероприятий инженерной защиты от опасных природных процессов;
- - ведения государственного фонда материалов и данных ИИ.

Основные термины и определения

Жизненный цикл здания или сооружения: Период, в течение которого осуществляются ИИ, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.
(ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ О БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ № 384-ФЗ 30.12.09 ст.2)

Ключевой участок: Участок территории, на котором выполняются инженерные изыскания, с характерными природными условиями и техногенными воздействиями, выбранный для проведения комплексных детальных исследований для экстраполяции полученных данных на всю изучаемую площадь

Стационарные наблюдения: Постоянные (непрерывные или периодические) измерения состояния отдельных факторов (компонентов)

~~территории в заданных пунктах~~

Основание здания или сооружения: Массив грунта, воспринимающий нагрузки и воздействия от здания или сооружения и передающий на здание или сооружение воздействия от природных и техногенных процессов, происходящих в массиве грунта

Общие положения



ИИ выполняются юридическими лицами и/или индивидуальными предпринимателями, имеющими право на их выполнение в соответствии с законодательством РФ



ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ №190 –ФЗ от 29.12.2004 (ст.47. п 2)

основанием для выполнения ИИ является заключаемый в соответствии с гражданским законодательством РФ договор между заказчиком (застройщиком) и исполнителем, к которому прилагаются ТЗ и программа выполнения ИИ.



необходимо применять средства измерений, прошедшие в соответствии с законодательством РФ метрологическую поверку (калибровку) или аттестацию



ИИ выполняются в соответствии с требованиями технических регламентов, а также с учетом материалов и результатов ИИ, которые хранятся в государственном фонде материалов и данных ИИ, в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности, федеральной государственной информационной системе территориального планирования

П.2 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 19.01.2006 N 20 "Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства"

ИИ должны выполняться членами СРО в области инженерных изысканий

Основные виды ИИ

Инженерно-геодезические

**Инженерно-
геологические**

**Инженерно-
гидрометеорологические**

**Инженерно-
экологические**

**Инженерно-
геотехнические**



□ Специальные виды ИИ

Локальные
обследования
загрязнения
грунтов и
грунтовых вод

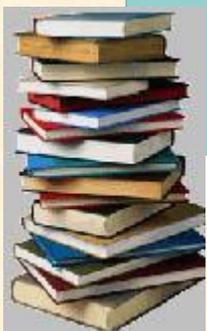
Локальный мониторинг
компонентов ОС

Разведка
грунтовых
строительных
материалов

Обследование
состояния грунтов
основания зданий и
сооружений

Геотехнические
исследования

Поиск и разведка
подземных
вод



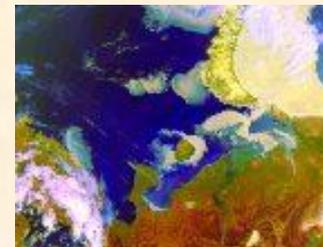
СП 47.13330.2016 утв. Приказом
Минстроя 30.12.2016 № 1033/пр

Могут выполняться дополнительные
специальные услуги

Задание на ИИ и смета

1. Задание на ИИ - организационно-распорядительный документ, содержащий основные сведения об объекте изысканий и основные требования к материалам и результатам ИИ

составляется и утверждается заказчиком, согласовывается исполнителем



Задание выдается на весь комплекс инженерных изысканий, выполняемых на объекте, или отдельно по видам и этапам выполнения инженерных изысканий

1. Смета на ИИ – прописана стоимость всех работ, что входит в состав работ и раз в квартал происходит индексация. К различным видам работ могут применяться различные коэффициенты ИИ



Сметы чаще всего составляются на основе сборника базовых цен (СБЦ)

Смета и ТЗ являются неотъемлемыми приложениями к Договору

Задание на ИИ должно содержать

- наименование и местоположение объекта;
- основание для выполнения работ,
- идентификационные сведения о заказчике, об исполнителе, об объекте;
- цели и задачи ИИ;
- этап выполнения ИИ;
- виды ИИ;
- предполагаемые техногенные воздействия объекта на ОС;
- данные о границах площадки, краткая техническая характеристика объекта;
- доп. требования к выполнению отдельных видов работ в ИИ;
- наличие предполагаемых ОПП и явлений, ММП и специфических грунтов;
- требование о необходимости научного сопровождения ИИ;
- требования к точности и обеспеченности необходимых данных при ИИ;
- требования к составлению прогноза изменения природных условий;
- требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от ОПП и ослаблению их влияния;
- требования по обеспечению контроля качества при выполнении ИИ;
- требования к составу, форме и формату предоставления результатов ИИ, их передачи заказчику;
- перечень передаваемых заказчиком во временное пользование исполнителю ИИ результатов ранее выполненных ИИ;
- перечень нормативных правовых актов, НТД, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять ИИ

Исходные данные

ситуационный план



удостоверенный Заказчиком

правоустанавливающие
документы



заверенные Заказчиком копии на
земельный участок и иные док-ты,
подтверждающие права Заказчика

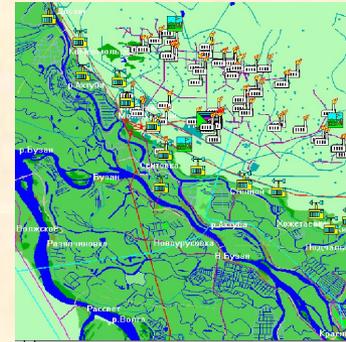


схема расположения точек подключения проектируемого объекта к
источникам снабжения, инженерным сетям, коммуникациям

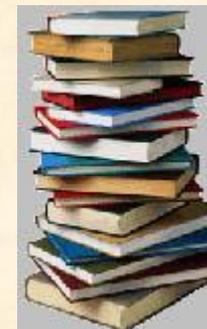
материалы согласования мест пересечения (примыкания) и технических условий
на параллельное следование, примыкание и пересечение железных и
автомобильных дорог, магистральных трубопроводов, инженерных
коммуникаций,
иных естественных и искусственных препятствий

координаты, отметки и абрисы (карточки закладки)
имеющихся исходных пунктов плановой и высотной
геодезической основы



копии имеющихся топографических карт и планов

материалы ранее выполненных ИИ



Программа ИИ

При выборе исполнителя на основе конкурентных процедур, в составе конкурсной документации заказчиком предоставляется предварительная программа, содержащая состав и объемы предполагаемых работ.

Окончательная программа выполнения ИИ составляется исполнителем после подписания договора, сбора и обработки материалов изысканий и исследований прошлых лет, а также исходных данных, полученных от заказчика

Программа должна содержать:



1. Общие сведения
2. Изученность территории
3. Краткая характеристика района работ
4. Состав и виды работ, организация их выполнения
5. Контроль качества и приемка работ
6. Используемые документы и материалы
7. Представляемые отчетные материалы



При необходимости в программе также указываются :

- обоснование применения нестандартизованных технологий (методов) выполнения ИИ;
- обоснование состава и объемов научного сопровождения ИИ и проведения дополнительных исследований;
- обоснование расширения границ территории выполнения ИИ с учетом сферы взаимодействия проектируемых объектов с природной средой, сложности природных и техногенных условий.

Технический отчет

Состав проекта

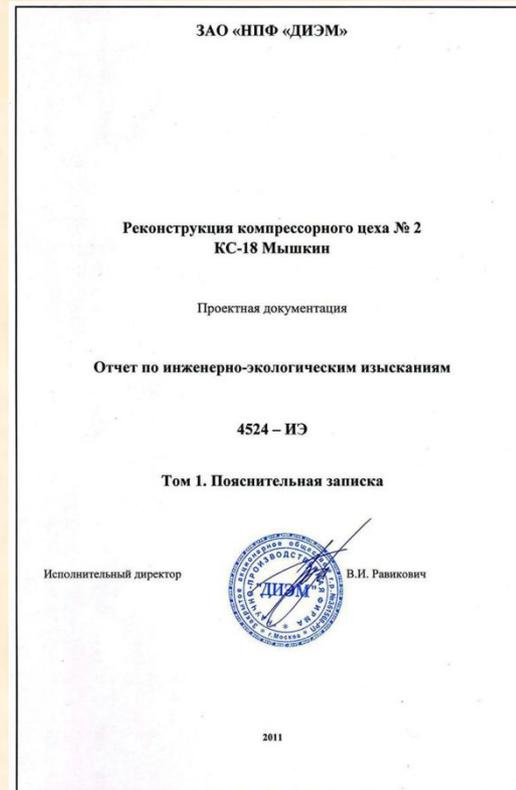
Исполнители

Содержание

Введение: наименование и местоположение объекта; цели, задачи и сроки выполнения ИИ; основание для выполнения ИИ; вид градостроительной деятельности, этап выполнения ИИ; идентификационные сведения об объекте, о заказчике, об исполнителе; лицензии; сведения о землепользовании; обоснование отступлений от требований программы при их наличии; обзорная схема района выполнения ИИ

Изученность территории: сведения о ранее выполненных ИИ оценка возможности использования имеющихся материалов при выполнении ИИ с учетом их репрезентативности и срока давности

Физико-географические условия района работ и техногенные факторы: климат, рельеф; гидрография; почвы и растительность, хозяйственное освоение территории



Технический отчет

Методика и технология выполнения работ: состав, виды и объемы работ; сравнительная таблица фактически выполненных работ и работ, запланированных к выполнению; период выполнения; применяемые методики; техника и оборудование, программные продукты; калибровка средств измерений

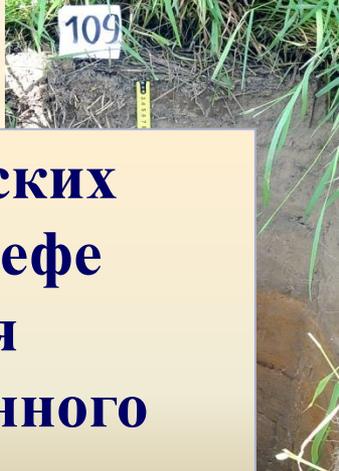
Результаты инженерных изысканий: результаты изучения природных условий территории и техногенных воздействий на нее, в т.ч. результаты полевых, лабораторных и камеральных работ, результаты прогноза возможных изменений природных условий территории (в том числе под влиянием техногенных воздействий) при осуществлении строительства, эксплуатации, реконструкции объекта капитального строительства

Сведения о контроле качества и приемке работ: сведения о внутреннем контроле качества работ, в том числе виды и методы выполненного контроля

Заключение дополнительно- рекомендации о необходимости выполнения специальных исследований; рекомендации для принятия решений по размещению проектируемых объектов в районе (полосе) изысканий

Использованные документы и материалы

Инженерно-геодезические изыскания



Цель – получение топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности, существующих и строящихся сооружениях, ОПШ и факторов техногенного воздействия



Создание и обновление инженерно-топографических планов 1:5000 - 1:200, съемка подземных коммуникаций и сооружений;

создание опорных геодезических сетей

наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и ОПШ



гидрографические работы



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



трассирование линейных объектов;

ОСНОВА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

- Геодезической основой инженерно-геодезических изысканий служат:
 - фундаментальная астрономо-геодезическая сеть;
 - высокоточная геодезическая сеть;
 - спутниковая геодезическая сеть 1-го класса;
 - сети триангуляции, астрономо-геодезические пункты космической геодезической сети, сети полигонометрии, доплеровские геодезические сети, астрономо-геодезическая сеть 1-го и 2-го классов, геодезические сети сгущения 3-го и 4-го классов;
 - реперы и марки нивелирования I, II, III и IV классов;
 - опорные геодезические сети (включая геодезические сети специального назначения);
 - пункты постоянно действующих спутниковых сетей базовых (референцных) станций;
 - пункты триангуляции, трилатерации и полигонометрии 1-го и 2-го разрядов;
 - съемочные геодезические сети, геодезическая разбивочная основа строительства, геодезические сети для режимных наблюдений (водомерные посты);
 - опорные межевые сети ОМС1 и ОМС2 (при обосновании возможности их использования в программе).
- Исходными пунктами для создания (развития) опорной геодезической сети должны служить пункты высших по точности классов (разрядов).

Геодезия- это одна из древнейших наук о Земле, изучающая форму, размеры и гравитационное поле Земли, а также технические средства и методы измерений на местности.

- **ГЕОДЕЗИЯ** -«деление земли»

Основные задачи:

- определение фигуры, размеров и гравитационного поля Земли;
- распространение единой системы координат на территорию отдельного государства, континента и всей Земли в целом;
- выполнение измерений на поверхности земли;
- изображение участков поверхности земли на топографических картах и планах;
- изучение глобальных смещений блоков земной коры

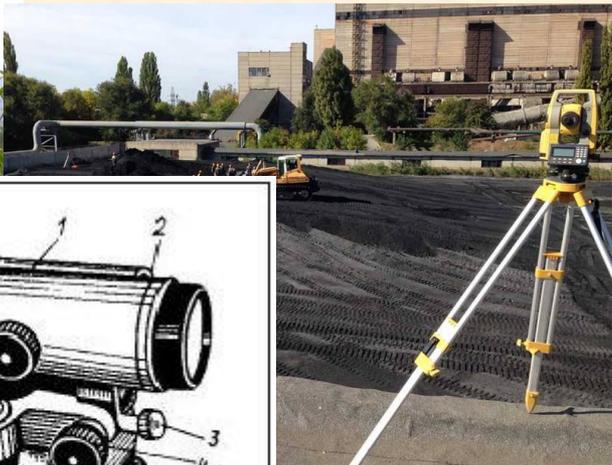
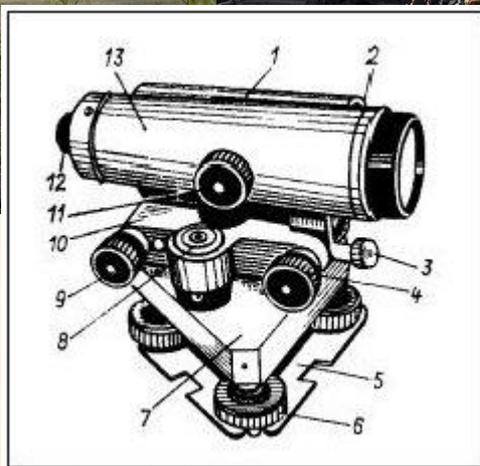


Система координат

- способ определять положение и перемещение точки или тела с помощью чисел или других символов. Совокупность чисел, определяющих положение конкретной точки, называется **координатами** этой точки.
- Географические координаты – широта, долгота, высота.
- Астрономические координаты - упорядоченная пара угловых величин (прямое восхождение и склонение) и вспомогательных точек на небесной сфере.

Геодезические приборы

- Теодолит – геодезический инструмент, измеряющий углы
- Тахеометр - геодезический инструмент, для измерения вертикальных и горизонтальных углов, расстояний.
- Нивелир - геодезический инструмент для определения разности высот между несколькими точками земной поверхности.



Фигура Земли - геоид - геометрическое тело, ограниченное уровенной поверхностью

- Площадь Земли – **510 млн км²**;
- **71%** поверхности – океаны, **29%** – суша
- **Уровенная поверхность** – поверхность, совпадающая с поверхностью воды в морях и океанах, которые находятся в спокойном состоянии, продолженная под материками.
- Уровенная поверхность в каждой своей точке перпендикулярна к отвесной линии, проведенной через эту точку.
- В **1946 году** были приняты размеры земного эллипсоида, вычисленные группой российских ученых под руководством профессора **Ф.Н. Красовского**. Эти размеры: **$a = 6\,378\,245$ м,**
- **$b = 6\,356\,863$ м.**

Основные виды

Высшая геодезия

**Геодезическая
астрономия**

**Геодезическая
гравиметрия**

**Космическ
ая
геодезия**

Картография

Топография

**Аэрофотогео
дезия**

**Морская
геодезия**

**Инженерна
я
геодезия**

Геодезия. Основные термины

Геодезическая сеть специального назначения: Разновидность опорной геодезической сети, требования к построению которой (плотность, точность определения планового и/или высотного положения, способ закрепления пунктов на местности) обосновываются для конкретного объекта капитального строительства в программе ИГеодИ

Опорная геодезическая сеть: Сеть геодезических пунктов постоянного и (или) долговременного закрепления заданного класса (разряда) точности, создаваемая на объекте капитального строительства в установленных системах координат и высот для геодезического обеспечения производства инженерных изысканий и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов (№7-ФЗ 10.01.02 ст.1)

Геодезический пункт долговременного закрепления: (грунтовый, стенной, скальный, закрепленный на пнях свежесрубленных деревьев, обечайках смотровых люков колодцев подземных коммуникаций, оголовках труб и других элементах фонд.констр.), обеспеч. Сохранности центра и неизменность его координат в пределах точности геодезической сети

Геодезический пункт временного закрепления: Геодезический пункт (деревянный столб, отрезок металлической трубы, уголка и т.д.), метод закрепления которого обеспечивает сохранность центра (при условии отсутствия умышленных разрушающих воздействий), а также, обеспеч. неизменность его координат в пределах точности геодезической сети

Техногенные воздействия: Опасные воздействия, являющиеся следствием аварий в зданиях, сооружениях или на транспорте, пожаров, взрывов или высвобождения различных видов энергии, а также воздействия, явл. следствием строительства на прилегающей территории.

ПЕРЕЧЕНЬ НТД

- СП 47.13330.2016 «Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».
- СП 47.13330.2012 (в части пунктов, включенных в Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521) и СП 11-104-97.
- СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».
- Требования к закладке пунктов регламентированы приказом Федеральной службы геодезии и картографии России от 14.01.1991 № 6 п «Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей».
- Закрепление площадных и линейных объектов осуществляют в соответствии с ВСН 30-81.

Программа инженерно-геодезических изысканий

сведения о системах координат и высот

обоснование необходимой плотности пунктов геодезических сетей и точности определения их планового и/или высотного положения

обоснование типов и методов закрепления на местности геод.пунктов

данные о методах выполнения топографической съемки и создания инженерно-топографических планов

исходные данные к трассированию линейных сооружений;

требования к инженерно-геодезическому обеспечению выполнения других видов инженерных изысканий

сведения об использовании геодезических приборов (оборудования) и программных средств для камеральной обработки результатов геодезических измерений

сведения о стационарных геодезических наблюдениях (в районах ОПП)

информация о составе и содержании технического отчета, виде, форматах и сроках представления промежуточных материалов

СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИМ ИЗЫСКАНИЯМ

- 1. Введение
- 2. Изученность территории
- 3. Физико-географическая характеристика района работ
- 4. Методика и технология выполнения работ и результаты инженерных изысканий
 - 4.1 Виды и объемы выполненных работ
 - 4.2 Сбор исходных данных. Подготовительные работы
 - 4.3 Рекогносцировочное обследование площадок и трасс
 - 4.4 Создание опорной геодезической сети
 - 4.5 Топографическая съемка
 - 4.6 Трассирование линейных сооружений
 - 4.6.1 Камеральное трассирование
 - 4.6.2 Полевое трассирование
 - 4.7 Камеральные работы
- Сведения по контролю качества и приемки работ
- Заключение
- Перечень нормативных документов

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ:

- Приложение А Техническое задание
- Приложение Б Программа производства инженерно-геодезических работ
- Приложение В Кадастровый план территории
- Приложение Г Свидетельство о допуске к определенному виду или видам работ
- Приложение Д Свидетельства о метрологической аттестации приборов
- Приложение Е Ведомость вычисления векторов
- Приложение Ж Карточки закладки реперов
- Приложение И Акт сдачи реперов
- Приложение К Акт сдачи вновь установленных геодезических пунктов долговременного и постоянного закрепления (а также временных точек в случае, если это предусмотрено заданием или программой) заказчику
- Приложение Л Акты внутреннего контроля и приемки результатов изысканий
- Приложение М Акт полевого контроля
- Приложение Н Каталог координат и высот точек закрепления трасс и площадок
- Приложение П Ведомость пересечения с угодьями
- Приложение Р Ведомость углов поворота, прямых и круговых кривых по трассе подъездных коммуникаций
- Приложение С Ведомость пересечения с существующими коммуникациями
- Приложение Т Сведения о наличии/отсутствии лесных культур
- Приложение У Лесоустроительный план (с указанием кварталов участкового лесничества)
- Приложение Ф Ведомость обследования колодцев
- Приложение Х Ведомость пересечения с водными объектами
- Приложение Ц Планы (схемы) сетей подземных сооружений и инженерных коммуникаций с их техническими характеристиками, согласованные с собственником (эксплуатирующими организациями);
- Приложение Ч Планы (схемы) надземных инженерных коммуникаций с их техническими характеристиками, согласованные с собственником (эксплуатирующими организациями) (по дополнительному требованию задания на выполнение инженерных изысканий)

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

- Ситуационный план, М 1:25000.
- Картограмма геодезической изученности, совмещенная со схемой геодезических построений, М 1:25000.
- Топографический план кустовой площадки М 1:500.
- Схема расположения гидрографических объектов в районе куста скважин М 1:10000.
- Схема закрепления трасс и площадок.
- Продольный профиль трассы подъездной автодороги к площадке куста.
- Цифровая модель местности в программе CREDO-TER (только в электронном виде).
- Топографический план кустовой площадки М 1:500 в МСК-83 (только в электронном виде).
- Фотоматериалы.



СРОКИ ДАВНОСТИ МАТЕРИАЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

- Срок давности инженерно-топографических планов составляет, как правило, не более двух лет при подтверждении актуальности отображенной на них информации. В случае необходимости выполняется обновление инженерно-топографических планов с целью приведения отображаемой на них информации в соответствие с современным состоянием местности и застройки.
- На участках местности, где изменения ситуации и рельефа составляют более 35%, топографическая съемка должна производиться заново.
- Инженерно-топографические планы, составленные по материалам съемки при высоте снежного покрова более 20 см, подлежат обновлению в благоприятный период.

Инженерно-геологические изыскания

Цель инженерно-геологических изысканий - комплексное изучение инженерно-геологических условий территории (площадки, участка, трассы) для получения необходимых и достаточных материалов при подготовке документов территориального планирования и планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства и реконструкции зданий и сооружений.



геоморфологические условия

геологическое строение

гидрогеологические условия

состав, состояние и свойства грунтов

геологические и инженерно-геологические процессы

сейсмические и сейсмотектонические условия

техногенные воздействия

бурение скважин и отбор образцов грунтов

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

- 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, инженерной защиты и эксплуатации объектов.
- Инженерно-геологические изыскания в основном выполняют для построения инженерно-геологической модели с целью принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, выбора типов фундаментов, а также оценки опасных инженерно-геологических процессов и получения исходных данных для разработки схемы инженерной защиты и мероприятий по охране окружающей среды.
- При необходимости выбора площадки (трассы) объекта капитального строительства инженерно-геологические изыскания выполняют с целью получения данных об инженерно-геологических условиях территории или акватории, необходимых для принятия основных проектных решений.

Геология. Основные термины

Геологическая среда: Верхняя часть литосферы, представляющая собой многокомпонентную динамическую систему (горные породы, подземные воды, газы, физические поля - тепловые, гравитационные, электромагнитные, сейсмические)

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.

Инженерно-геологические условия: Совокупность характеристик компонентов геологической среды, влияющих на инженерные изыскания и условия проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений: рельеф; геологическое строение грунтового массива (состав и состояние грунтов, условия их залегания и свойства); гидрогеологические условия; геологические и инженерно-геологические процессы и явления

Категории сложности инженерно-геологических условий: Классификация геологической среды по совокупности факторов инж.-геологических условий, определяющих сложность изучения исследуемой территории и выполнение различного состава и объемов инж.-геологических работ, необходимых для решения задач градостроительной деятельности

Опасные природные процессы и явления: Землетрясения, сели, оползни, лавины, подтопление территории, ураганы, смерчи, эрозия почвы и иные подобные процессы и явления, оказывающие негативные или разрушительные воздействия на здания и сооружения.

ПЕРЕЧЕНЬ НТД

- СП 11-105-97, часть I «Общие правила производства работ» и часть IV «Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов».
- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
- СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (в части пунктов, включенных в Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 г. N 1521).
- СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты».
- СП 25.13330.2012 «Основания и фундаменты на вечно мерзлых грунтах».
- СП 11-105-97 ч. VI «Правила производства геофизических исследований».
- ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».
- РСН 31-83 «Нормы производства инженерно-геологических изысканий для строительства на вечномерзлых грунтах».
- ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии».
- Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов грунта произвести в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-2014, проб воды в соответствии с ГОСТ Р 31861-2012.
- Термометрические исследования в скважинах проводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 25358-2012.

Категории сложности инженерно-геологических условий

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 залегают с поверхности или перекрыты маломощным слоем нескальных грунтов	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 нескальными грунтами	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 нескальными 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

В составе инженерно-геологических изысканий

сбор, изучение и

системати

зация материалов

прошлых

лет, оценка возможности

их

дешифрирования

использования



аэрокосмически

материалов и

съемки



Рекогносцирово

обследование



инженерно-
геологическая
съемка



проходка и
опробование
инженерно-
геологических
выработок

**Основн
ые
виды
работ**



инженерно-
геофизические
исследования



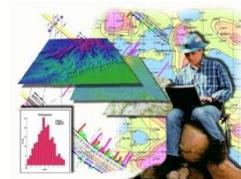
полевые и
лабораторные
испытания
грунтов



гидрогеологич.
исследования;



инженерно-
геокриологич.
исследования



изучение опасных
геологических и
инженерно-

процессов
сейсмологические



сеймотектонич.
исследования,

Камеральная
обработка

СМР

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ЗАДАНИЯ НА ИГИ

- Задание в общем виде должно содержать следующие сведения и данные:
 - наименование объекта.
 - местоположение объекта.
 - основание для выполнения работ.
 - вид градостроительной деятельности.
 - идентификационные сведения о заказчике.
 - идентификационные сведения об исполнителе.
 - цели и задачи инженерных изысканий.
 - этап выполнения инженерных изысканий.
 - виды инженерных изысканий.
 - идентификационные сведения об объекте: назначение; принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность; принадлежность к опасным производственным объектам; пожарная и взрывопожарная опасность, уровень ответственности зданий и сооружений.
 - предполагаемые техногенные воздействия объекта на окружающую среду.
 - данные о границах площадки (площадок) и (или) трассы (трасс) линейного сооружения (точки ее начала и окончания, протяженность).
 - краткая техническая характеристика объекта, включая размеры проектируемых зданий и сооружений.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ЗАДАНИЯ НА ИГИ

- дополнительные требования к выполнению отдельных видов работ в составе инженерных изысканий с учетом отраслевой специфики проектируемого здания или сооружения (в случае, если такие требования предъявляются).
- наличие предполагаемых опасных природных процессов и явлений, многолетнемерзлых и специфических грунтов на территории расположения объекта.
- требование о необходимости научного сопровождения инженерных изысканий (для объектов повышенного уровня ответственности, а также для объектов нормального уровня ответственности, строительство которых планируется на территории со сложными природными и техногенными условиями) и проведения дополнительных исследований, не предусмотренных требованиями нормативных документов (НД) обязательного применения (в случае, если такое требование предъявляется).
- требования к точности и обеспеченности необходимых данных и характеристик при инженерных изысканиях, превышающие предусмотренные требованиями НД обязательного применения (в случае, если такие требования предъявляются).
- требования к составлению прогноза изменения природных условий.
- требования о подготовке предложений и рекомендаций для принятия решений по организации инженерной защиты территории, зданий и сооружений от опасных природных и техногенных процессов и устранению или ослаблению их влияния.
- требования по обеспечению контроля качества при выполнении инженерных изысканий.
- требования к составу, форме и формату предоставления результатов инженерных изысканий, порядку их передачи заказчику.
- перечень передаваемых заказчиком во временное пользование исполнителю инженерных изысканий, результатов ранее выполненных инженерных изысканий и исследований, данных о наблюдавшихся на территории инженерных изысканий осложнениях в процессе строительства и эксплуатации сооружений, в том числе деформациях и аварийных ситуациях.
- 3) перечень нормативных правовых актов, НТД, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять инженерные изыскания.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ЗАДАНИЯ НА ИГИ

- данные для определения глубины и площади исследований: информацию о предполагаемых типах, глубинах заложения фундаментов и подземных частей зданий и сооружений; информацию о предполагаемых статических и динамических нагрузках; сведения о факторах, обуславливающих возможные изменения инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации объектов.
- Задание на выполнение второго этапа инженерно-геологических изысканий при разработке проектной документации должно соответствовать требованиям п. 6.3.1.3 и дополнительно содержать данные об:
 - основных проектных решениях и способах строительства объекта.
 - допустимых осадках проектируемых зданий и сооружений.
 - типах фундаментов зданий и сооружений, глубине их заложения и нагрузках на основание, а также перечень характеристик грунтов, необходимых для проведения геотехнических расчетов при проектировании.
 - местоположении и глубинах заложения подвалов, прямков, тоннелей и других подземных сооружений.
 - необходимости расчетов оснований фундаментов по первой и/или по второй группам предельных состояний и предполагаемых методах их выполнения.
 - техногенном воздействии проектируемого объекта на геологическую среду.
- Для выполнения второго этапа инженерно-геологических изысканий при разработке проектной документации площадных сооружений к заданию должен быть приложен утвержденный генеральный план объекта в масштабе не менее **1:2000** с местоположением проектируемых и существующих зданий и сооружений.
- Для выполнения второго этапа инженерно-геологических изысканий при разработке проектной документации линейных сооружений к заданию должны быть приложены планы трасс с сопутствующими сооружениями.

ПРОГРАММА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

- Общие сведения:
 - наименование, местоположение объекта.
 - сведения о заказчике.
 - сведения об исполнителе работ.
 - цели и задачи инженерных изысканий.
 - идентификационные сведения об объекте.
 - вид градостроительной деятельности.
 - этап выполнения инженерных изысканий.
 - краткая техническая характеристика объекта.
 - обзорная схема размещения объекта.
 - общие сведения о землепользовании и землевладельцах.
- Изученность территории:
 - перечень исходных материалов и данных, представленных заказчиком.
 - результаты анализа степени изученности природных условий территории по материалам ранее выполненных инженерных изысканий, наблюдений и исследований и иным данным с оценкой возможности использования имеющихся материалов, в том числе с учетом срока их давности и репрезентативности для исследуемой территории.
 - перечень материалов и данных, дополнительно получаемых (приобретаемых) заказчиком или по его поручению исполнителем.

ПРОГРАММА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

- Краткая характеристика района работ:
 - краткая физико-географическая характеристика района работ (геоморфология и рельеф, гидрография, климатические условия).
 - краткая характеристика природных условий района работ и техногенных факторов, влияющих на организацию и выполнение инженерных изысканий.
- Состав и виды работ, организация их выполнения:
 - обоснование состава, объемов, методов и технологий выполнения видов работ в составе инженерных изысканий, методов получения расчетных характеристик, мест (пунктов) выполнения отдельных видов работ (исследований) и последовательности их выполнения.
 - виды и объемы запланированных работ.
 - применяемые приборы, оборудование, инструменты, программные продукты.
 - мероприятия по соблюдению требований к точности и обеспеченности данных и характеристик получаемых по результатам инженерных изысканий.
 - обоснование выбора методик прогноза изменений природных условий.
 - сведения о метрологической поверке (калибровке), аттестации средств измерений (перечень применяемых средств измерений, подлежащих поверке).

ПРОГРАММА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

- порядок выполнения работ на территории со «специальным режимом», на земельных участках (объектах недвижимости), не принадлежащих заказчику на праве собственности или ином законном основании, использования и передачи материалов и данных ограниченного пользования.
- организация выполнения полевых работ, в том числе обеспеченность транспортом, проживанием, связью и организация камеральных работ.
- мероприятия по обеспечению безопасных условий труда.
- мероприятия по охране окружающей среды.
- Контроль качества и приемка работ:
 - сведения о принятой в организации исполнителя системе контроля качества и приемки полевых, лабораторных и камеральных работ.
 - виды работ по внутреннему контролю качества.
 - оформление результатов внутреннего контроля полевых, лабораторных и (или) камеральных работ и их приемки.
 - выполнение внешнего контроля качества заказчиком (при наличии данного требования в задании).
- Используемые документы и материалы:
 - Перечень нормативных правовых актов; НТД, в соответствии с требованиями которых будут выполнены инженерные изыскания; материалов ранее выполненных инженерных изысканий на данной территории, которые будут использованы; научно-методических материалов.

МАСШТАБЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

- Инженерно-геологические изыскания для подготовки проектной документации на первом этапе следует выполнять с детальностью, обеспечивающей составление инженерно-геологических карт исследуемых площадок в масштабах 1:5000 - 1:2000 и притрассовой полосы линейных сооружений - в масштабах 1:10000 - 1:2000.
- При проектировании особо опасных, технически сложных и уникальных объектов в сложных инженерно-геологических условиях, допускается составление инженерно-геологических карт в масштабах 1:1000 - 1:500 при соответствующем обосновании в программе.

СРОКИ ДАВНОСТИ МАТЕРИАЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Возможность использования результатов инженерно-геологических изысканий прошлых лет

Характеристика инженерно-геологических условий	Срок давности используемых результатов, лет	
	на незастроенных (неосвоенных) территориях	на застроенных (освоенных) территориях
Геологическое строение	Без ограничений	Без ограничений
Гидрогеологические условия	5	2
Физико-механические свойства грунтов, химический состав подземных вод	5	2
Физико-механические свойства многолетнемерзлых грунтов	5	2
Геологические и инженерно-геологические процессы	5	2
Геокриологические и инженерно-геокриологические процессы	5	2
Сейсмические и сейсмотектонические условия	Без ограничений <*>	Без ограничений <*>
<p><*> За исключением случаев, если изменилась нормативная сейсмичность территории или получены новые данные о сейсмических и сейсмотектонических условиях района работ, имеющие приоритет по отношению к картам ОСР в соответствии с 6.3.3.14.</p>		

Возможность использования результатов инженерно-геологических изысканий прошлых лет следует устанавливать с учетом произошедших за указанный период изменений инженерно-геологических условий.

Выявление этих изменений следует осуществлять по результатам рекогносцировочного обследования исследуемой территории, которое выполняется до разработки окончательной программы выполнения инженерных изысканий.

Все имеющиеся материалы инженерно-геологических изысканий прошлых лет должны использоваться для анализа динамики изменения геологической среды, в том числе под влиянием техногенных воздействий.

Если срок давности результатов инженерно-геологических изысканий прошлых лет не превышает указанный в таблице 6.1, допускается их использование для обоснования проектных решений без проведения дополнительных инженерно-геологических изысканий, при отсутствии изменений в проектных решениях по размещению зданий, сооружений, а также типах и глубинах фундаментов.

Если материалы изысканий прошлых лет используются как дополнение к результатам текущих инженерно-геологических изысканий, объемы работ допускается уменьшать при обосновании в программе.

Инженерно-геотехнические изыскания

- ▣ **работы, направленные на изучение свойств грунтов и грунтовых массивов, используемых в качестве оснований сооружений, среды для устройства подземных сооружений, а также для оценки устойчивости природных и антропогенных грунтовых массивов, склонов и откосов**
- ▣ проходка горных выработок с их опробованием и лаб. исследования мех. св-в грунтов с определением хар-к для конкретных схем расчета оснований фундаментов;
- ▣ полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натурных свай;
- ▣ определение стандартных мех.хар-к грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования;
- ▣ физ. и математич. модел-е взаимодействия зданий и сооружений с геолог. средой;
- ▣ спец.исследования хар-к грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений;
- ▣ геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.

Горные выработки и точки полевых испытаний необходимо располагать в пределах контуров проектируемых зданий и сооружений в соответствии с таблицей 6.2. СП 47.13330.2012

Категория сложности инженерно-геологических условий	Расстояние между горными выработками (в м)
I (простая)	Не более 100
II (средняя)	Не более 50
III (сложная)	Не более 25

Примечания

1. Общее количество горных выработок в пределах контура каждого здания и сооружения для I категории - 1 - 2 выработки, для II категории - не менее 3 - 4, для III категории - количество горных выработок определяется конструкцией конкретного фундамента, нагрузками на основание и инженерно-геологическими условиями, но не менее 4 - 5, с учетом геометрических размеров объекта.

2. При ширине и длине здания или нелинейного сооружения менее 12 м допускается проходить одну горную выработку для I и II категорий и две горные выработки - для III категории.

- **При подтверждении однородности разреза по результатам ранее выполненных изысканий или геофизических исследований допускается до 1/3 горных выработок заменять точками статического зондирования, а также в пределах площадки изысканий смещать точки опробования в места, доступные для проходки, но не более половины рекомендованного расстояния между точками.**
- **Глубины выработок на площадках зданий и сооружений должны быть на 2 м ниже активной зоны взаимодействия зданий и сооружений с грунтовым массивом. Толщину активной зоны рассчитывают по СП 22.13330.**

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

- **В ходе работ решаются следующие задачи:**
 - исследование геологического разреза участка (определение границ между слоями горных пород, определение пустот и исследование физических и физико-механических характеристик горных пород).
 - исследование гидрогеологических условий (залегание подземных вод, направление их движения, физико-химические характеристики).
 - исследование геологических явлений и изменений (суффозия, оползни, карст, многолетняя мерзлота и др.).
 - установление расположения подземных коммуникаций.
 - поисковые работы культурного слоя.

- **Сейсмичность района работ:**
- При выполнении изысканий в сейсмических районах задание должно дополнительно содержать сведения о выборе заказчиком карт ОСР - А, В или С в зависимости от периода повторяемости сейсмических воздействий, а также перечень и форму представления параметров сейсмических воздействий, необходимых при проектировании зданий и сооружений.
- **Сейсмичность определяется в соответствии с картами ОСР-2015-А (В или С)**
СП 14.13330.2014 (Актуализированная редакция СНиП II-7-81*).

ИГЭ

- Если установлено, что характеристики грунтов изменяются в пределах предварительно выделенного ИГЭ случайным образом, этот элемент принимают за окончательный независимо от значений коэффициента вариации характеристик.
- За единый инженерно-геологический элемент могут быть приняты грунты, представленные часто сменяющимися тонкими (менее 20 см) слоями и линзами грунтов различного вида, подвида или разновидности. Слои и линзы, сложенные рыхлыми песками, глинистыми грунтами с показателем текучести более 0,75, органо-минеральными или органическими грунтами и другими грунтами, оказывающими существенное влияние на проектное решение, следует рассматривать как отдельные инженерно-геологические элементы независимо от их мощности.

ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

ОБЪЕКТЫ МОНИТОРИНГА

основания, фундаменты зданий и инженерных сооружений

надфундаментные конструкции зданий и сооружений

линейная инфраструктура (газопроводы, водоводы, дороги, ЛЭП)

скважины

СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА

деформационные и нивелировочные марки на фундаментах, опорных конструкциях и технологическом оборудовании

термометрические скважины по периметру фундаментных и опорных конструкций



Геотехнический мониторинг



магистральных газопроводов

Инженерно-геологические условия трассы, технические (проектные) решения

Типизация трассы по степени риска отказов технической компоненты ГТС



участки низкого риска

участки крайне низкого риска

участки среднего риска

условия «неоднородной геокриологии»

условия «однородной геокриологии»

участки высокого риска

водные переходы и выходы на поверхность Земли

аэрофото- контроль

аэрофото- контроль

Визуальные обследования и наземный режимный фото контроль

Выявлены деформации

Выявлены деформации

Наземный геотехнический мониторинг в период эксплуатации

площадки пространственных трубопроводных обвязок (УПОУ, УЗОУ, крановые узлы), площадки КС, участки с термостабилизацией грунтов оснований

Наземный геотехнический мониторинг в период строительства



Отбор образцов грунта

- отбор монолитов производится через каждые 1-2 м
- следует отбирать пробы из каждого различного по литологии и консистенции (для глинистых грунтов) слоя толще 20 см. Диаметр монолита должен быть не менее 100 мм, а длина около 20-25 см



- На монолит, внутри упаковки и сверху прикрепляется этикетка с указанием даты, места отбора, глубины, номера скважины

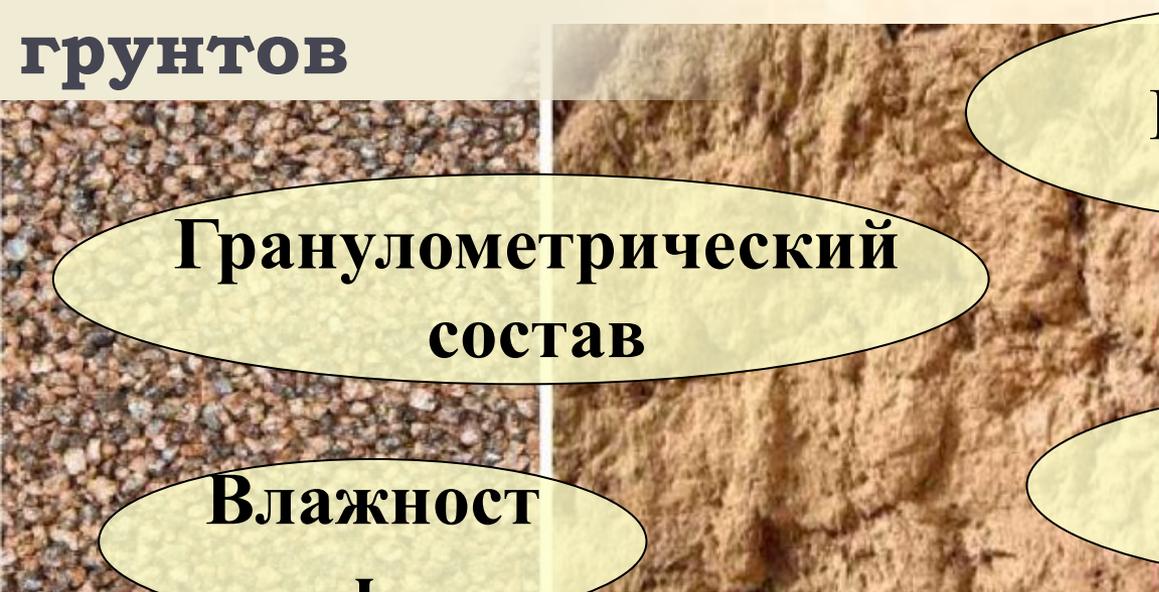
Прибор АКАГ для определения удельного сопротивления грунта и плотности тока катодной защиты углеродистой и низколегированной стали



Исследования температурного режима грунтов проводятся с использованием прибора для измерения температуры грунтов в инженерно-геологических скважинах



грунтов

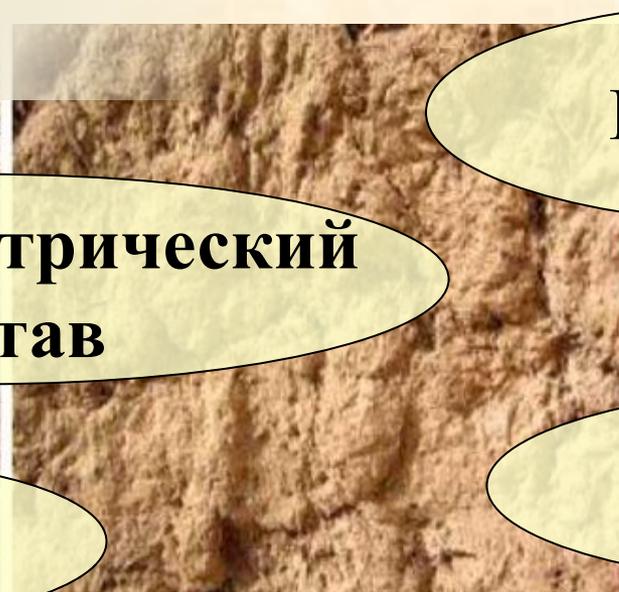


Гранулометрический
состав

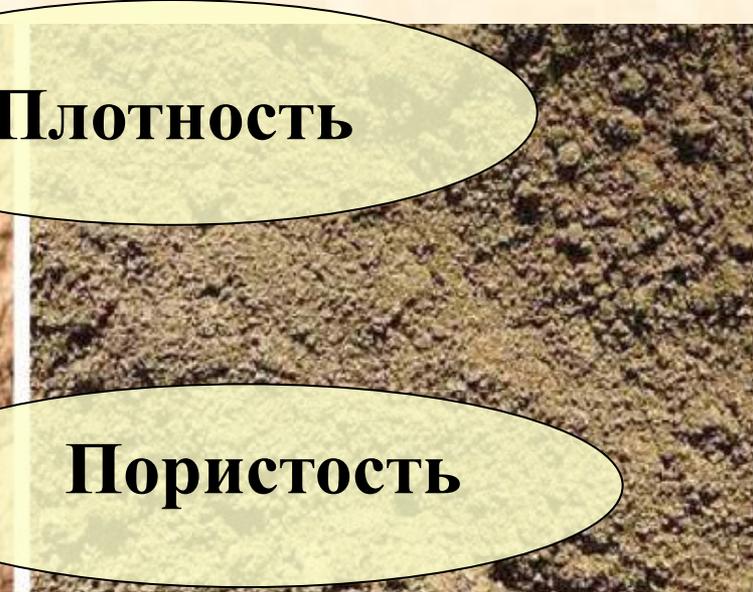
Влажност
ь

Размокаемост
ь

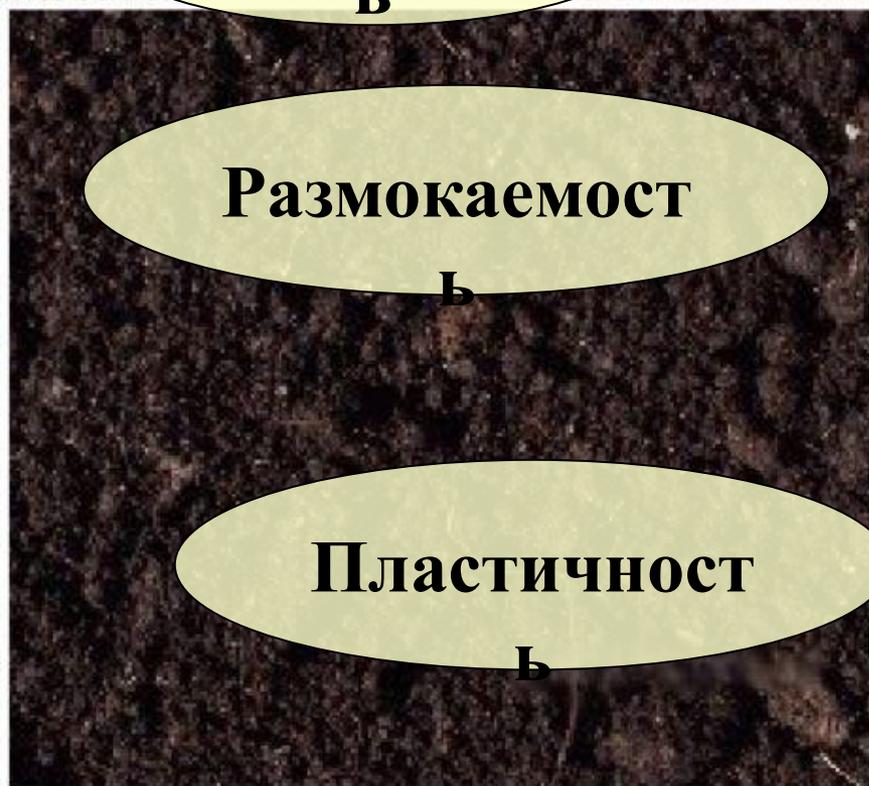
Пластичност
ь



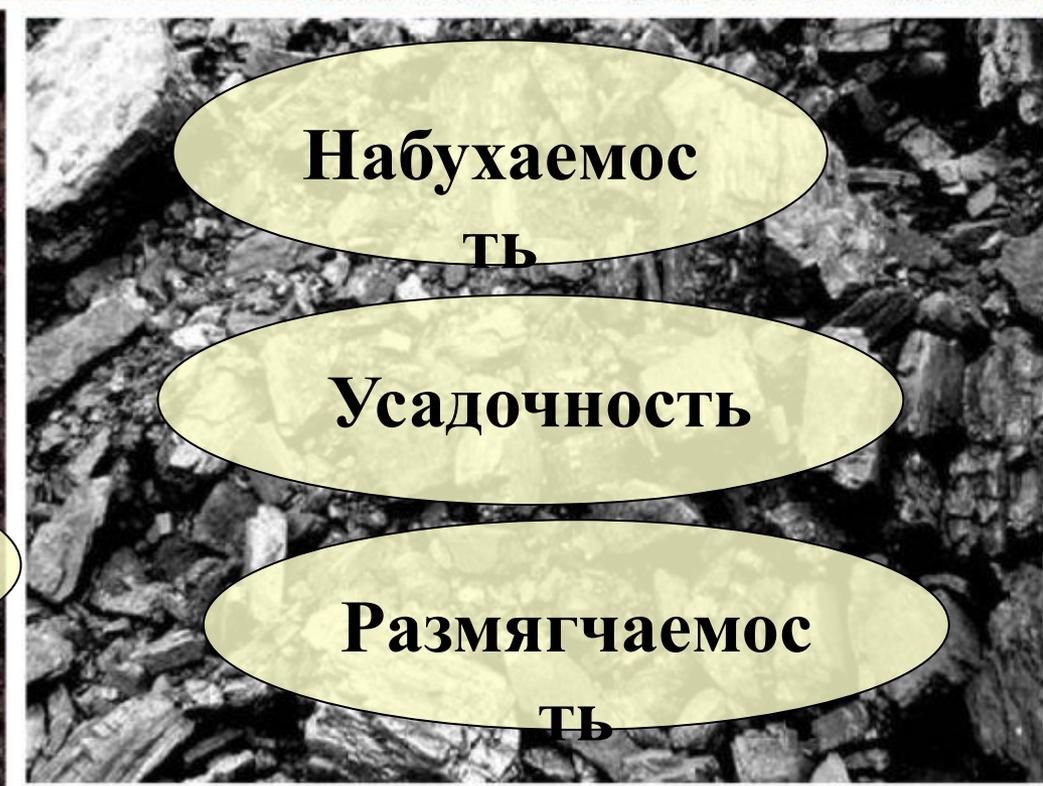
Плотност



Пористост



Набухаемос
ть

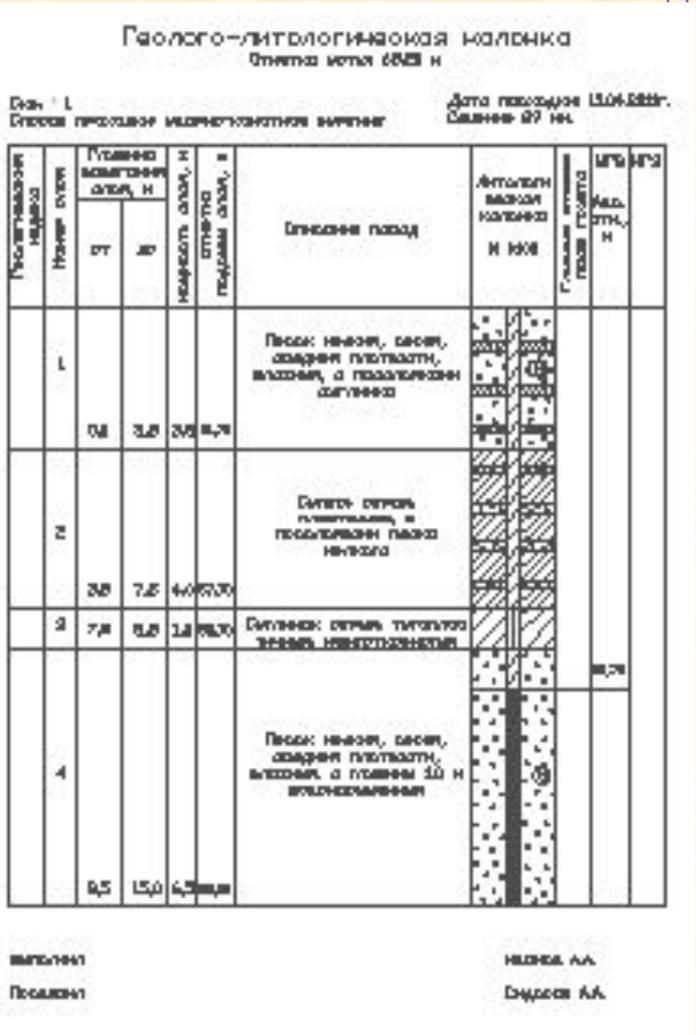


Усадочност

Размягчаемос
ть

Геолого-литологическая колонка

□ – это чертеж, изображающий специальными условными знаками в определённом масштабе последовательность горных пород в геологическом разрезе. Данные для построения геолого-литологической колонки берутся по результатам инженерно-геологических изысканий.



Опасные геологические процессы

An aerial photograph showing a large-scale landslide on a hillside. The landslide material is a mix of brown soil and grey rocks, cascading down towards a residential area. Several houses with red and grey roofs are visible, some partially obscured by the landslide debris. A road runs along the edge of the landslide. The surrounding area is green with trees and grass.

Неравномерные осадки

Карст

Подтопление

Морозное пучение

Суффозия

Заболачивание

Оползни

Оползень

- масса грунтов, сползающих (если речь идет о процессе) или сползших (когда говорим о явлении) по откосу или склону.

Оползни различают по крутизне, по глубине залегания поверхности скольжения, по объему грунта



Просадочность грунтов

лессы, лессовидные суглинки,
засоленные грунты.

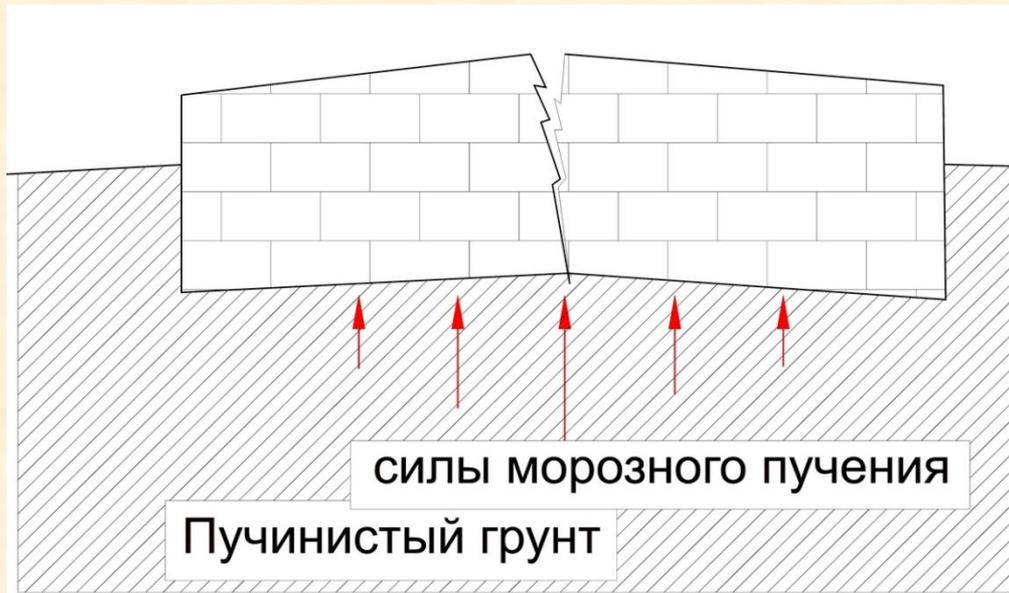
- - это способность уменьшать свой объем при замачивании под собственным весом без возможности бокового расширения.

Классификация грунтов по просадочности

Грунты	Просадка при замачивании, мм	Относительная просадочность	Коэффициент просадочности
Сильнопросадочные	10-15, реже до 25	0,05-0,06	0,04-0,06
Слабопросадочные	5-10	<0,05	0,01-0,03
Не просадочные	< 5	-	<0,01

Морозное пучение грунтов

- **Морозное пучение грунтов** развивается в зоне сезонного промерзания, а в случае с вечной мерзлотой - в сезонно-талых слоях. Замерзает вода, содержащаяся в породе.

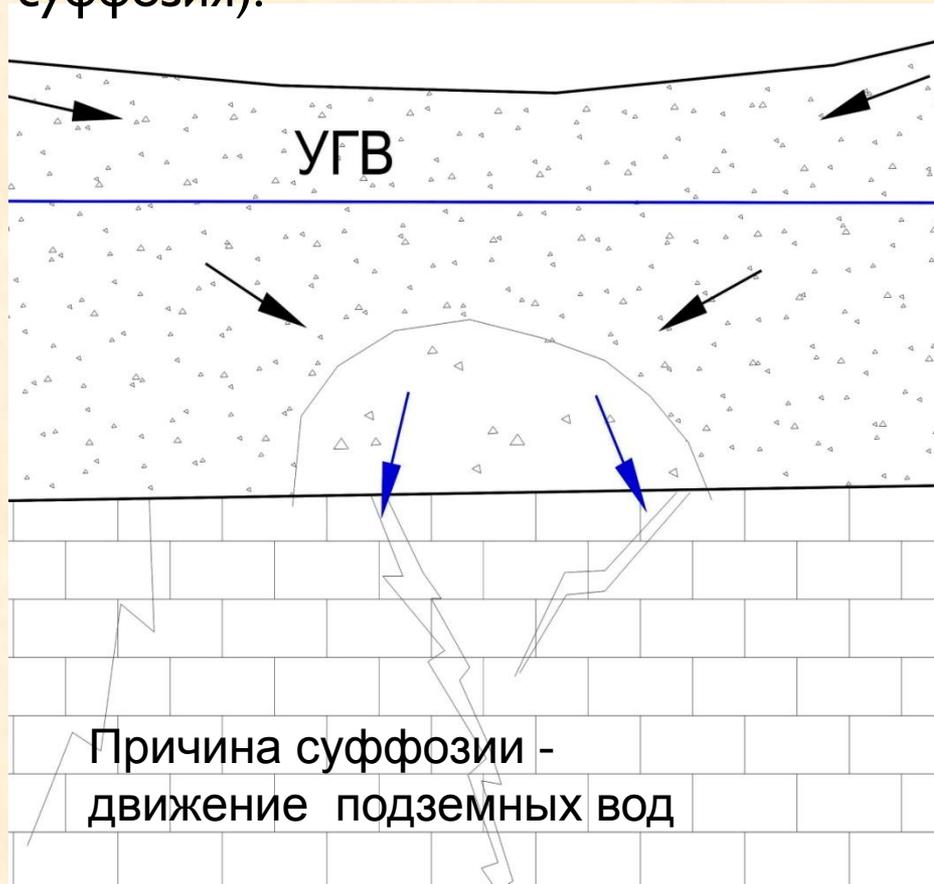


Борьба с морозным пучением

1. Утепление
2. Замена грунта до глубины промерзания
3. Заглубление фундамента до глубины промерзания
4. Фундамент с уширением к низу

Суффозия

□ - процесс выноса некоторых компонентов грунта подземными водами. Это могут быть мелкие твердые частицы (физическая суффозия), растворимые соли (химическая суффозия).



Условия образования суффозии:

1. Гранулометрический состав грунта неоднородный и допускает движение мелких частиц через поры, образованные более крупными.
2. Имеется область выноса компонент грунта (полость естественная или искусственная, выход грунта на поверхность., контакт с более водопроницаемым грунтом).

Борьба с суффозией

1. Закрепление грунтов (цементация, силикатизация)
2. Заполнение полостей, в которые выносятся частицы грунта, устойчивым к суффозией материалом

Заболачивание



- процесс возникновения болота на избыточно увлажненных участках земной поверхности вследствие затруднённого стока или близкого залегания к поверхности водоносных или водоупорных грунтов, а также изменения режима испарения, например, в результате лесных пожаров

Заболоченная территория -мощность торфа более 30 см

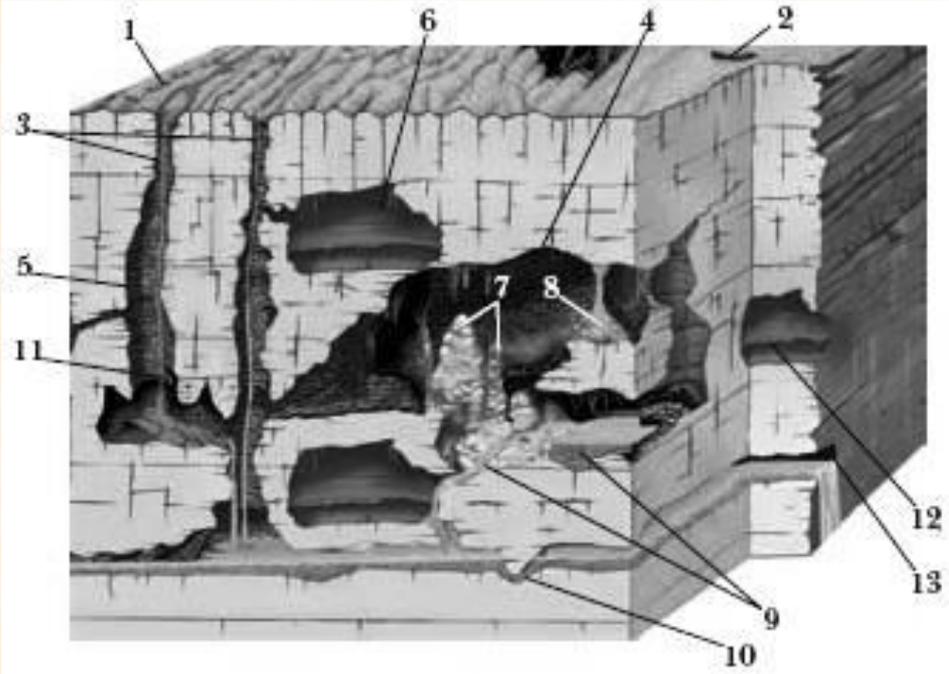
Заболоченность – характеристика заболачивания, определяемая как процентное отношение площади болот и заболоченных участков к площади всей рассматриваемой территории.

Карст -

выщелачивание растворимых пород, а, кроме того, также те поверхностные формы рельефа и подземные полости, которые при этом образуются.

"карст" – это и процесс, и его результат.

Различают карбонатный, сульфатный, и соляной карст.



- *Схема карстовых процессов: 1 – карры; 2 – воронки; 3 – естественные шахты; 4 – горизонтальные пещеры; 5 – вертикальная пещера; 6 – сталактиты; 7 – сталагмиты; 8 – сталагнат; 9 – подземные реки и ручьи; 10 – сифон; 11 – подземный водопад; 12 – грот; 13 – вход в пещеру*



SprosiGeologa.ru

Обвал □ быстрое, часто внезапное смещение грунтов, происходящее на склонах и откосах с углом заложения больше угла естественного откоса в результате выветривания, эрозии, естественной или искусственной подрезки склонов и др



Хаотичное нагромождение обломков различной крупности у основания склона называется **КОЛЛЮВИЕМ**.

обвалы, возникающие в результате землетрясения, получили название **сейсмических**.

Отчет по инженерно-геологическим изысканиям

Введение

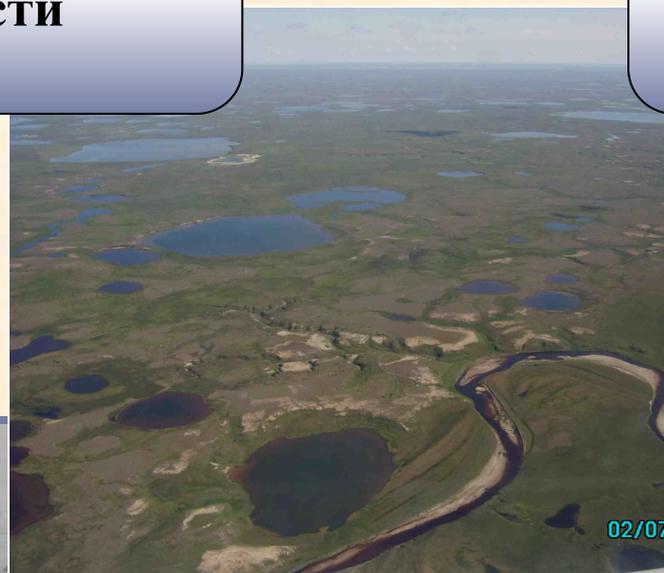
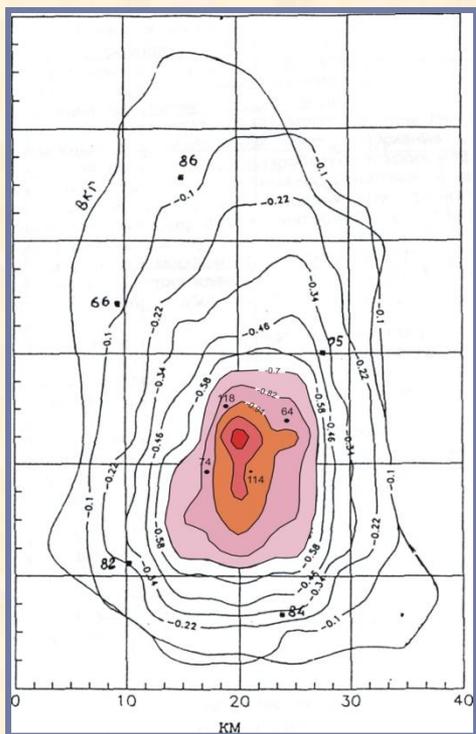
Изученность инженерно-геологических условий: сведения о ранее выполненных инженерно-геологических изысканиях (исполнители, период выполнения, основные показатели и результаты); обоснование возможности использования материалов изысканий прошлых лет для характеристики существующих инженерно-геологических условий с учетом срока давности; схема размещения участков ранее выполненных инженерно-геологических изысканий

Физико-географические условия сведения о деформациях и разрушениях зданий и сооружений (если они имеются и установлены); информация об источниках динамического воздействия; информация о фактически применяемых мерах инженерной защиты (сооружения); сведения о наличии существующих (действующих, разведанных) месторождениях общераспространенных полезных ископаемых (ОПИ) и подземных вод (если это предусмотрено заданием)

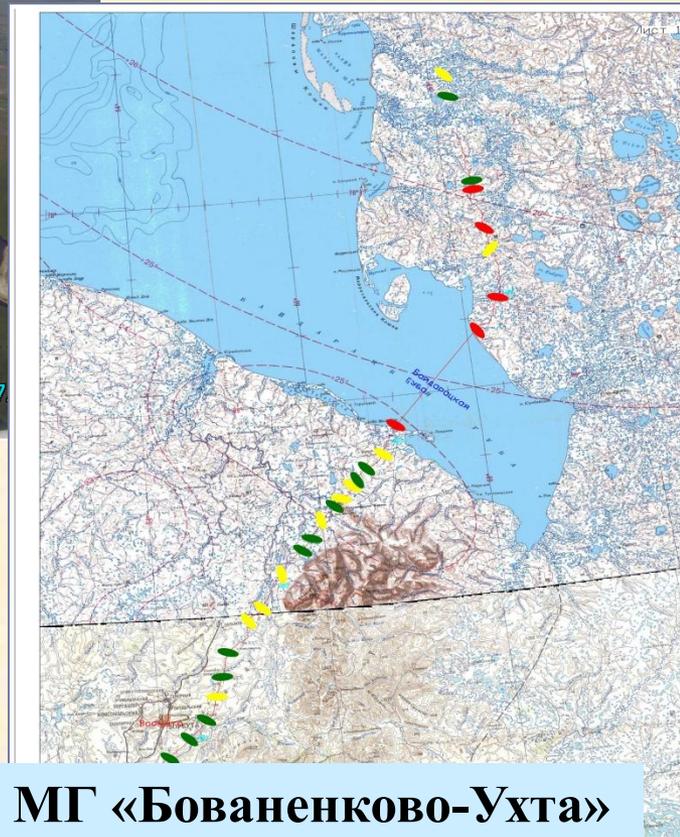
Для многолетнемерзлых грунтов дополнительно указываются их разновидности по льдистости, засоленности и типу засоления, теплофизические характеристики

Геодинамический мониторинг

◆ Оценка возможных просадок земной поверхности



◆ Выявление зон опасных разломов



МГ «Бованенково-Ухта»

Скорость деформационных процессов
0,00001-0,0001 в год

Карта изолиний просадки земной поверхности в процессе разработки Бованенковского ГМК
тах оседание 0,7-0,8 м

Инженерно-гидрометеорологические изыскания

изучению подлежат: гидрологический режим (рек, озер, водохранилищ, морей, болот, устьевых участков рек, ручьев, временных водотоков), климатические условия и отдельные метеорологические характеристики, опасные гидрометеорологические процессы и явления, изменения гидрологических и климатических условий или их отдельных характеристик под влиянием техногенных факторов



определение условий эксплуатации сооружений

выделение границ территорий с особыми условиями использования

Определение возможности использования водных объектов в разных целях

обоснование проведения мероприятий по организации поверхностного стока

оценка воздействия объектов строительства на гидрологический режим и климат территории и разработка природоохранных мероприятий

выбор мест размещения площадок строительства (трасс) и их инженерной защиты от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий



ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- Производство работ осуществляется в соответствии со следующей нормативной документацией:
 - СП 47.13330.2012 (2016) «СВОД ПРАВИЛ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СНиП 11-02-96».
 - СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».
 - СП 47.13330.2012 «Строительная климатология» (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*).
 - ВСН 4-71 «Инструкция по производству инженерно-гидрографических изысканий на реках, озёрах и водохранилищах для строительства».

Гидрометеорология. Основные термины

Гидрологический режим: Совокупность закономерно повторяющихся изменений состояния водного объекта (в т.ч. изменений уровня и расхода воды, ледовых явлений, температуры воды, количества и состава переносимых потоком наносов, изменений русла реки, состава и конц. растворенных веществ), присущих ему и отличающих его от других водных объектов.

Гидрометеорологические наблюдения: Комплекс работ по изучению элементов

гидрометеорологического режима, включающий в себя как собственно наблюдения, выполняемые без

каких-либо измерений - чисто визуально, так и действия, связанные с количественной оценкой

(измерением) характеристик гидрометеорологических явлений и процессов.

Гидрометеорологические характеристики: Количественные оценки элементов гидрометеорологического режима, устанавливаемые по данным наблюдений путем их анализа, расчетов и другими методами, предусмотренными нормативными техническими документами.

Расчетная обеспеченность гидрологической величины: Нормативное значение вероятности превышения рассматриваемой гидрологической величины, принимаемое при проектировании зданий и сооружений; устанавливается в зависимости от уровня ответственности здания или сооружения.

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

СРОК ДАВНОСТИ МАТЕРАИЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

- Срок давности материалов инженерно-гидрометеорологических изысканий при изучении гидрологического режима водных объектов не должен превышать два года, метеорологического режима территории - пять лет (от окончания инженерно-гидрометеорологических изысканий до начала проектирования).
- Основными критериями при оценке возможности использования указанных материалов являются степень достоверности расчетных характеристик гидрометеорологического режима, использованных при проектировании, и оправдываемость прогноза развития опасных природных процессов (в том числе развития русловых и пойменных деформаций).
- Материалы наблюдений по постам и станциям государственной сети подлежат использованию без ограничения срока давности и дополнению за каждые последние два года по гидрологическим наблюдениям и за каждые последние пять лет по метеорологическим наблюдениям. В случаях, когда в течение указанных периодов были зафиксированы экстремальные значения гидрометеорологических характеристик, должны быть получены материалы наблюдений за период их проявления.

СОСТАВ И ОБЪЕМ РАБОТ ПО ИГМИ

- Полевые работы:
 - Рекогносцировочное обследование водотоков и водоемов
 - Промеры глубин
- Камеральные работы:
 - Составление таблицы гидрологической изученности
 - Составление схемы гидрометеорологической изученности
 - Построение кривой расходов гидравлическим методом
 - Определение уклона водосбора
 - Определение максимальных расходов дождевых паводков по формуле предельной интенсивности
 - Определение максимальных расходов весеннего половодья с привлечением реки-аналога
 - Определение уровней воды 1, 2, 10 % обеспеченности
 - Определение границ водоохраной зоны
 - Составление общей характеристики бытового ледового режима русла реки
 - Составление программы по гидрологическим работам
 - Составление гидрологического отчёта
 - Определение вертикальных деформаций без построения плана деформаций.
- Состав и объёмы метеорологических изысканий
 - Подбор станций
 - Составление программы метеорологических работ
 - Составление климатической записки

СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ИГМИ

- Введение
- Состав и объёмы работ
- Методы проведения работ
- Гидрометеорологическая изученность
- Характеристика климатических условий
 - Физико-географическая характеристика
 - Климатические условия
 - Температура воздуха
 - Осадки
 - Снежный покров
 - Температура почвы
 - Влажность воздуха
 - Ветер
 - Атмосферные явления
 - Гололёдно – изморозевые образования
- Гидрологические условия
 - Гидрографическая характеристика
 - Характеристика гидрологического режима водных объектов
 - Гидрологический режим реки
 - Водный режим
 - Уровенный режим
 - Внутригодовое распределение стока
 - Термический и ледовый режим
 - Химический состав воды
 - Русловые процессы
 - ВОДООХРАННЫЕ ЗОНЫ
 - РАСЧЕТНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
- Список нормативных документов и литературных источников

ПРИЛОЖЕНИЯ К ОТЧЕТУ ПО ИГМИ

- Ведомость расходов весеннего половодья в промерном створе

Расходы весеннего половодья в расчетном створе

Название водотока	Номер промерного створа	Площадь, км ²	Макс. расход вес. половодья Q, м ³ /с, обеспеченностью, %					Макс. уровни вес. половодья Н, м БС, обеспеченностью, %				
			1	2	3	5	10	1	2	3	5	10
Ручей	I	11.24	2.64	2.38	2.27	2.11	1.82	75.99	75.97	75.96	75.95	75.92

- Ведомость дождевых расходов

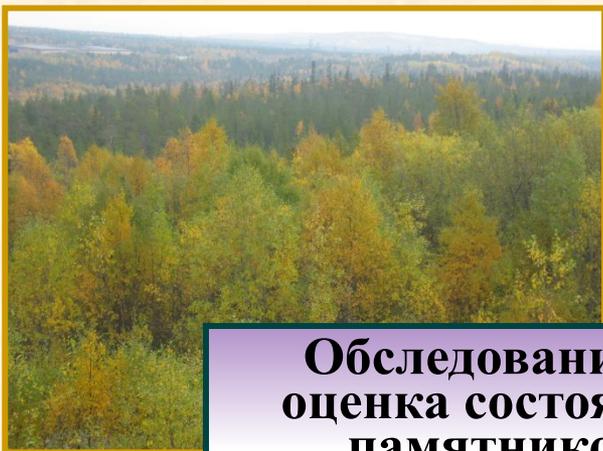
- Схема гидрографической сети

Ведомость дождевых расходов, посчитанных по формуле предельной интенсивности

водоток
номер створа
площадь водосбора F, км ²
отметка верховьев водосбора Н, мБС
отметка водосбора в створе Н, мБС
длина водотока L _{ств} , км
сумма длин тальвегов L _{ствт} , км
уклон водотока до створа i _p , ‰
уклон водосбора i _v , ‰
густота речной сети г, км/км ²
эмпирический к-т C ₂
показатель степени редукции n ₂
показатель степени редукции n ₃
сборный к-т стока для водосбора, φ _с
сборный к-т стока для равнинных рек при отсутствии рек-аналогов φ
минимальный суточный слой осадков с вероятностью превышения P1% H ^{1%} мм
средняя длина склона L _{ск} , км
коэффициент шероховатости склонов водосбора m _{ск}
гидроморфометрическая характеристика склона F _{ск}
продолжительность склонового добегания t _{ск}
параметр n
гидравлический параметр русла m _p
гидроморфометрическая характеристика русла реки F
относительная озерность бассейна реки f _{оз}
средний многолетний слой весеннего стока h _в мм
к-т сдвига максимального стока рек δ
максимальный модуль стока q ^{1%}
переходный к-т между мгновенными Q _{max} P1% к др. P2%
переходный к-т между мгновенными Q _{max} P1% к др. P10%
Q _{max} 1% М ³ /с дождевых паводков
Q _{max} 2% М ³ /с дождевых паводков
Q _{max} 3% М ³ /с дождевых паводков
Q _{max} 5% М ³ /с дождевых паводков
Q _{max} 10% М ³ /с дождевых паводков

Инженерно-экологические изыскания

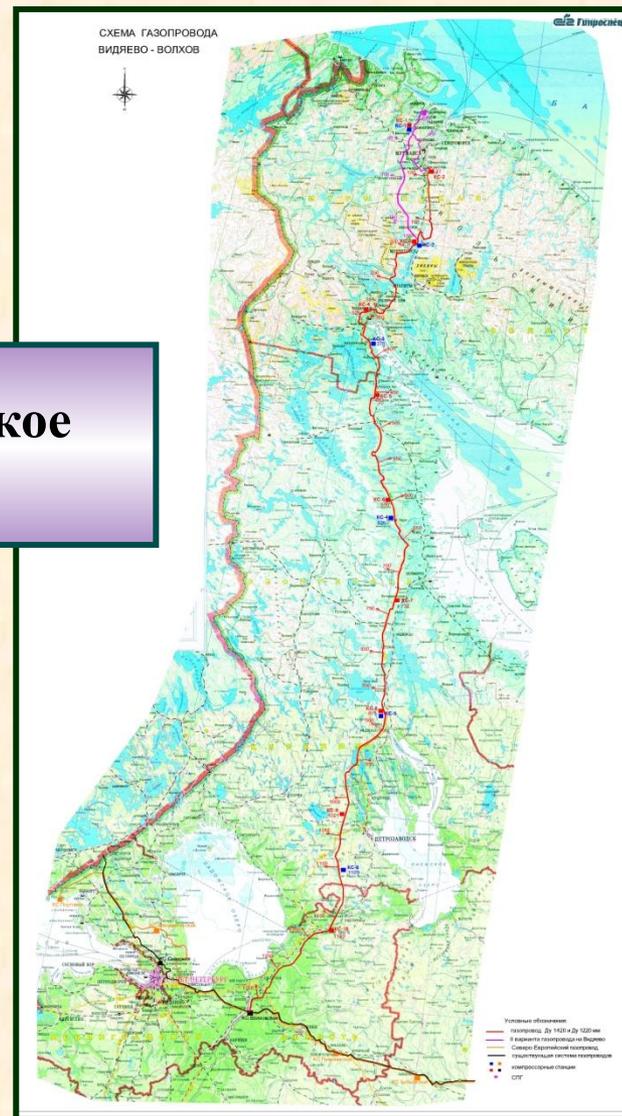
Цель инженерно-экологических изысканий - оценка текущего состояния компонентов природной среды в зонах планируемого размещения промышленных объектов



Обследование и оценка состояния памятников архитектуры, истории, культуры

Подготовительные работы по сбору исходных данных

Картографическое обеспечение



Экология. Основные термины

Окружающая среда: Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов (№7-ФЗ 10.01.02 ст.1)

Прогноз изменения природных условий: Качественная и (или) количественная оценка изменения свойств и состояния окружающей среды во времени и в пространстве под влиянием естественных и техногенных факторов.

Локальный мониторинг компонентов окружающей среды: Система наблюдений и контроля за состоянием и изменением природных условий территории, в том числе под влиянием техногенных воздействий, при строительстве и эксплуатации объекта

Зоны с особыми условиями использования территорий: Охранные, санитарно-защитные зоны, зоны охраны объектов культурного наследия, водоохранные зоны, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны Охраняемых объектов, иные зоны, устанавливаемые в соответствии с законодательством РФ
(Градостроительный кодекс РФ №190 –ФЗ от 29.12.2004 (ст.1. п 4)

СРОК ДАВНОСТИ МАТЕРАИЛОВ ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

- Срок давности материалов инженерно-гидрометеорологических изысканий при изучении гидрологического режима водных объектов не должен превышать два года, метеорологического режима территории - пять лет (от окончания инженерно-гидрометеорологических изысканий до начала проектирования).
- Основными критериями при оценке возможности использования указанных материалов являются степень достоверности расчетных характеристик гидрометеорологического режима, использованных при проектировании, и оправдываемость прогноза развития опасных природных процессов (в том числе развития русловых и пойменных деформаций).
- Материалы наблюдений по постам и станциям государственной сети подлежат использованию без ограничения срока давности и дополнению за каждые последние два года по гидрологическим наблюдениям и за каждые последние пять лет по метеорологическим наблюдениям. В случаях, когда в течение указанных периодов были зафиксированы экстремальные значения гидрометеорологических характеристик, должны быть получены материалы наблюдений за период их проявления.

ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Получение представления о состоянии компонентов ОС

Проведение оценки влияния реализации проекта на компоненты ОС

Проработка технических мероприятий и организационных решений для минимизации негативного воздействия реализации проекта на ОС



ИЭИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В ШЕЛЬФОВОЙ ЗОНЕ



атмосферный воздух

морская среда

геологическая среда

уровень радиационного загрязнения

экономическое и социальное состояние

Природно-климатические ограничения

- **особо охраняемые природные территории;**
- **историко-культурные территории и объекты (монастыри, церкви, замки, памятники);**
- **водоохранные и лесозащитные зоны;**
- **высокобонитетные леса, а также лесные массивы, имеющие высокую видовую ценность;**
- **особо охраняемые виды растений и животных ;**
- **особо ценные ландшафты и биотопы (альпийские луга с уникальной растительностью, система чистейших горных озер**
- **места нереста и лова рыбы;**
- **неустойчивые природные комплексы, любое дополнительное техногенное действие в условиях которых может привести к их деградации.**



Социальные и антропогенные ограничения



- **зоны туризма и рекреации;**
- **высокая степень заселенности территорий;**
- **наличие развитой инфраструктуры (железных и автомобильных дорог, ЛЭП и др.);**
- **зоны интенсивного судоходства;**
- **территории полигонов твердых отходов, а также захоронения радиоактивных отходов;**
- **возможное наличие взрывоопасных предметов времен Мировых войн;**
- **минимизация воздействия на населенные пункты, находящиеся в зоне влияния объектов (выбросы загрязняющих веществ, сброс сточных вод в водоемы и водотоки, имеющие хозяйственно-питьевое значение, размещение отходов;**
- **соблюдение санитарно-защитных зон**



Инженерно-геологические ограничения



- **наличие территорий со сложными тектоническими условиями и высокой сейсмоактивностью (8-9 баллов);**
- **месторождения полезных ископаемых;**
- **наличие илистых грунтов, а также возможность возникновения сейсмогравитационных оползней по трассе морских участков**

Нормативно-правовые ограничения



- **требования природоохранного законодательства, определение длительности и особенностей процедуры ОВОС, участия общественности в принятии решений о реализации намечаемой деятельности**
- **международно-правовое регулирование в сфере охраны окружающей среды**

Экологический мониторинг в период строительства

Разработка программы
строительного мониторинга

Контроль атмосферного
воздуха

Контроль водных объектов

Контроль качества почв

Контроль растительности и
животного мира



Подготовительные работы

- ❑ Сбор, обработка и анализ материалов изысканий прошлых лет велся в специализированных фондах и научных библиотеках Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по Мурманской области, Геологического института Кольского НЦ, Полярно-альпийского ботанического сада-института им. Н.А. Аврорина Кольского НЦ РАН, Полярного Геофизического института Кольского НЦ РАН, Кольского регионального сейсмологического центра геофизической службы РАН, Комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды по Мурманской области. Изучены и обработаны более 50 источников по ранее проведенным работам.
- ❑ В специализированные организации Мурманской области, осуществляющие природоохранную деятельность, были разосланы 11 запросов на предоставление соответствующей информации. Получены справки из Агентства лесного хозяйства по Мурманской области, Мурманского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и территориального управления Роспотребнадзора по Мурманской области.
- ❑ разработана рабочая «Программа работ по проведению инженерно-экологических изысканий по объекту «Завод по производству сжиженного природного газа Штокмановского газоконденсатного месторождения в районе пос. Видяево с перспективой развития».
- ❑ Выполнены работы по картографическому обеспечению: получены и обработаны материалы дистанционного зондирования территории изысканий, подготовлены картографические основы для полевых работ.



Фрагмент отдешифрированного космоснимка на территорию проектируемого завода СПГ

Полевые работы

- Проведение полевых работ в зоне влияния работ по реконструкции подъездной автодороги к району строительства завода по производству сжиженных природных газов вблизи пос. Видяево на территории Мурманской области.
- *В задачи полевых работ входило:*
- проведение маршрутного обследования ландшафтов, почв, растительного покрова, участков проявления опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений, комплексное ландшафтное картирование для составления карт-схем масштаба 1:50 000;
- радиационное обследование;



Работа полевой группы на комплексной точке описания



Рекогносцировочное радиометрическое обследование участка реконструкции автодороги п. Видяево – трасса Мурманск – Печенга

Точки отбора поверхностных вод



Отбор воды из скважин



Буровые и шурфовочные работы



Полевые работы:

- Рекогносцировочное обследование трассы МГ и проектируемых площадок КС
- Отборы проб почв, поверхностных вод и донных отложений на проектируемых площадках КС

Радиационно-экологические исследования, включая оценку радоноопасности территории



на морском участке



Отбор проб морской воды, морской биоты



**Исследование рельефа
морского дна**

Камеральные работы:

- Лабораторные химико-аналитические исследования
- Тематическое дешифрирование материалов ДЗ и составление тематических карт-схем
- Анализ собранных материалов и составление отчета



Социальная ориентированность проектов, участие общественности, проведение слушаний

