

инженерно-геологических изыскания:

Инженерно-геологические изыскания для строительства зданий и сооружений:

Инженерно-геологические изыскания являются начальным этапом строительства любого объекта и находятся в полной зависимости от вида объекта (промышленное предприятие, жилой дом, автомобильная дорога и т. д.). Поэтому изыскания под каждый вид объекта имеют свою специфику, свои особенности, но все изыскания имеют нечто общее, некоторый стандарт.

Результаты инженерно-геологических исследований в виде отчёта поступают в строительную проектную организацию. Отчёты должны иметь для инженера-проектировщика материалы по семи основным позициям результатов инженерно-геологических изысканий:

- оценка пригодности площадки для строительства данного объекта;
- геологический материал, позволяющий решать все вопросы по основаниям и фундаментам;
- оценка грунтового основания на восприимчивость возможных динамических воздействий от объекта;
- наличие геологических процессов и их влияние на устойчивость будущего объекта;
- полную характеристику по подземным водам;
- все сведения по грунтам, как для выбора несущего основания, так и для производства земляных работ;
- по влиянию будущего объекта на природную среду.

Проектирование крупных объектов осуществляется по стадиям: технико-экономическое обоснование (ТЭО), технический проект и рабочие чертежи. Название стадий инженерно-геологических изысканий соответствует стадия проектных работ, за исключением стадии ТЭО, где геологические работы получили название рекогносцировочных инженерно-геологических изысканий. Следует отметить, что в практике строительства последовательность стадий проектирования не всегда соблюдается. Проектирование крупных объектов может быть проведено в две стадии, проектирование жилого дома в одну стадию. В соответствии с этими стадиями проводятся инженерно-геологические изыскания.

На ранних стадиях проектирования инженерно-геологические изыскания охватывают обширные площади, применяются не очень точные, но сравнительно простые и экономичные технические средства. По мере перехода к более поздним стадиям площади изысканий сужаются и применяются более сложные и точные методы геологических работ.

На выделенной под строительство площадке на каждом отдельном этапе инженерно-геологические изыскания выполняют в определённой последовательности:

- собирают общие сведения по территории из литературных публикаций и архивных материалов изыскательских организаций; сведения о климате, рельефе, населении, речной сети и т. д.;
- производят осмотр строительной площадки инженеры-проектировщики совместно с инженером-геологом; определяют степень её застройки, осматривают ранее построенные здания, дорожную сеть, рельеф, растительность и т. д.; в целом определяют пригодность участка под застройку и вырабатывают техническое задание на изыскания;
- выполняют инженерно-геологические изыскания; в полевых условиях изучают геологическое строение площадки, гидрогеологию, геологические процессы, при необходимости на грунтах ставят опытные работы; отобранные пробы грунтов и подземных вод изучают в лабораториях;

- по окончании полевых и лабораторных работ в камеральный период составляют инженерно-геологический отчёт, который защищают в проектной организации, после чего он становится документом и используется для проектирования объекта.

Инженерно-геологические изыскания для строительства промышленных сооружений:

Проектирование промышленных сооружений чаще всего выполняют в две стадии. С начала разрабатывают проектное задание, а на его основе в последующем технический проект и рабочие чертежи. По сложным объектам могут производиться дополнительные изыскания, необходимые для доработки и уточнения ранее выполненных изысканий. Иногда по отдельным несложным объектам исследования могут выполняться одновременно для проектного задания и рабочих чертежей.

Каждому этапу проектирования предшествуют свои инженерно-геологические изыскания: проектному зданию – предварительные, рабочим чертежам – детальные.

Промышленное предприятие представляет собой сложный комплекс различных зданий и сооружений. Поэтому параллельно с изысканиями и проектированием основного сооружения выполняют аналогичные работы по линиям связи, ЛЭП, магистральным трубопроводам, подъездным и внутризаводским путям автомобильных, железных и канатных дорог, по сооружениям водоснабжения, канализации и т. д.

Предварительные изыскания. В тех случаях, когда это необходимо, вначале выполняют инженерно-геологические работы на уровне технико-экономического доклада (ТЭД). Основная цель – выбор строительной площадки. Далее работы проводят по изучению выбранной площадки. В тех случаях, когда площадка задана, инженерно-геологические исследования начинают непосредственно на этой площадке. На этом этапе осуществляется работа с целью общей инженерно-геологической оценки выбранной площадки. В состав исследований входит:

- инженерно-геологическая съёмка;
- проходка разведочных выработок и геофизические работы;
- полевые опыты работы по грунтам и подземным водам;
- лабораторные исследования и камеральные работы с составлением инженерно-геологического отчёта.

Во многих случаях площадки характеризуются сложными, специфическими условиями. Это требует проведения дополнительных работ, состав и содержание которых зависят от особенностей условий площадок. К таким условиям относят районы сейсмические, болотистые, карстовые, оползневые, а так же площадки с вечномёрзлыми породами, лессовыми просадочными отложениями и участки, сложенные насыпными и намывными грунтами.

Все материалы работ обобщают и представляют в виде инженерно-геологического отчёта с приложениями обзорной карты района строительства масштаба 1:25000-1:100000 с указанием границ изучаемой площадки, инженерно-геологической карты и разрезов, колонок разведочных выработок, таблиц показателей пород и подземных вод, графиков наблюдений, фотографий природных условий. Отчёт даёт общую инженерно-геологическую оценку площадки с учётом особенностей проектируемых зданий и сооружений.

Детальные изыскания. Эти изыскания чаще всего выполняют применительно к объединенной стадии проектирования – технический проект и рабочие чертежи. Их целью является детализация и уточнение инженерно-геологических данных, полученных на стадии проектного задания (предварительных исследований) для каждого здания и сооружения. Для проектирования второстепенных объектов бывает достаточно материалов предварительных исследований. В целях уточнения иногда дополнительно проходят 1-2 буровые скважины.

На этой стадии основным являются разведочные выработки и опытные работы. Разведочные выработки располагают в зависимости от размещения фундаментов – по периметру или осям здания. Количество выработок зависит от ряда факторов, в том числе от этажности здания и сложности геологического строения площадки. Ориентировочное расстояние между выработками дано в табл. 2.

Таблица 2.

Сооружения	Геологические условия		
	простые	средние	сложные
Одноэтажные	60	30	7-15
Многоэтажные	30	15	7

Глубина разведочных выработок зависит от особенностей и сложности геологического строения. При небольшой глубине залегания скальных пород выработки должны быть на 0,5 – 1 м врезаны в эти породы. В случае если строительная площадка сложена более или менее однородной толщей достаточно прочных пород (глины, суглинки и т.д.), глубина выработок принимается равной полуторной-двойной ширине фундаментов, но не менее 6-8 м. при более сложных условиях их глубина доводится до 20-25 м и более.

На участках распространения (водонасыщенных песков, илов и т.д.) скважины должны достигнуть их и на 2-3 м войти в породы, которые могут служить надежным основанием. Ориентировочные глубины скважин приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Ширина здания, м	Количество этажей			
	2	3	4	5
1	2	3	4	5
30	3	6	10	16
120	4	10	14	24

Полевые опытные инженерно-геологические работы. Производят только под наиболее ответственные сооружения. Их целью являются уточнения прочностных и деформативных показателей грунтов в пределах контура здания. Опытные гидрогеологические работы выполняют для получения окончательных данных для расчета дренажных сооружений, определения притоков воды в котлованы и др.

По окончании изысканий этого этапа составляется отчет, дающий исчерпывающие данные по грунтам оснований отдельных зданий и сооружений и агрессивности грунтовых вод. В отчете приводятся также рекомендации по проведению мероприятий, обеспечивающих защиту фундамента, подземных сооружений и перечень прочих инженерных мероприятий, обеспечивающий устойчивость зданий и сооружений в период их строительства и эксплуатации.

Инженерно-геологические изыскания для градостроительных работ:

Проектирование городского и поселкового строительства осуществляется стадийно. В настоящее время оно складывается из проектов: планировки и планы размещения первоочередного строительства; детальной планировки и проекта застройки.

Соответственно этому инженерно-геологические исследования проводят так же по стадиям, применительно к каждому виду проектирования.

Исследования для проекта планировки и плана размещения первоочередного строительства. Инженерно-геологические исследования для проекта планировки городов (посёлков) должны

дать оценку значительной территории с точки зрения возможности использования её для строительства. Геологические работы проводят в сочетании с другими исследованиями и проектными проработками; экономическими, климатическими, гидрогеологическими, экологическими, санитарно-гигиеническими и т. д.

По изучаемой территории должны быть получены сведения о рельефе, гидрологии, климате, почвах, растительности, геологическом строении, гидрогеологии, природных геологических явлениях и инженерно-геологических процессах (оползнях, карсте, просадках, сейсмике и т. д.), составе и свойствах грунтов.

Инженерно-геологические изыскания проводят в три периода: подготовительный, полевой и камеральный. Инженерно-геологический отчёт служит основанием для составления проекта планировки и плана размещения первоочередного городского и поселкового строительства.

Исследования для проекта детальной планировки. Проект детальной планировки существующего города (посёлка) включает в себя архитектурно-планировочную и техническую организацию районов застройки первой очереди, устанавливает последовательность застройки, решает вопросы благоустройства, содержит проекты детальной планировки и застройки отдельных городских районов.

Основой инженерно-геологических исследований для проекта детальной планировки являются материалы, полученные при изысканиях для проекта планировки. Аналогичный состав и содержание работ и их последовательность (подготовительные работы, полевой период, камеральная обработка материала).

На этой стадии проводят более детальное изучение геологии местности и свойств грунтов. Для этого закладывают дополнительные буровые скважины по створам вдоль новых или реконструируемых улиц в местах специальных сооружений. Глубина скважины под сооружением в большинстве случаев достигает 8-10 м. при наличии слабых пород закладываются шурфы с отбором 2-3 образцов для проведения полного комплекса лабораторных исследований.

Исследования для проекта застройки. Проект застройки в пределах существующего города предусматривает строительство отдельных жилых домов (микрорайонов), кварталов, улиц и площадей. Проектирование проводят в 2 стадии – проектного задания и рабочих чертежей. Перед каждой стадией выполняют инженерно-геологические работы.

Изыскания для проектного задания освещают геологические и гидрогеологические условия всей изучаемой площадки, характеризуют инженерно-геологические свойства грунтов. В случае если для данной площадки ранее проводились изыскания для проекта планировки и проекта детальной планировки, то этих материалов в полнее достаточно, чтобы не проводить новых исследований на стадии проектного задания застройки. При отсутствии каких либо инженерно-геологических исследований изыскания проводят в составе и объёме, как это было показано выше для проекта планировки и проекта детальной планировки.

На стадии рабочих чертежей инженерно-геологические материалы могут быть оформлены в одном отчёте. При составлении рабочих чертежей возможны случаи назначения дополнительных исследований. Это связано главным образом, с изменениями в размещении зданий или проверкой имеющихся геологических материалов.

Инженерно-геологические изыскания для отдельных зданий. Инженерно-геологические работы под застройку отдельных зданий проводят, как правило, одновременно для проектного задания и рабочих чертежей, т. е. фактически в одну стадию. Изучению подвергается ограниченная площадка. Объём проводимых на ней работ зависит от сложности инженерно-геологических условий, которые подразделяют на 3 категории:

1 категория – участки с простой геологией; слои залегают горизонтально; несущая способность грунтов не вызывает сомнения; грунтовые воды под фундаментами залегают ниже активной зоны; мощность насыпных грунтов не превышает 2-х м.;

2 категория – участки средней геологической сложности; толща сложена из 4-5 литологически различных слоёв в виде складок; грунтовые воды залегают в пределах активной зоны; мощность насыпных грунтов составляет 3-4 м.;

3 категория – участки геологически сложные; расположены в пределах пересечённого рельефа; толща многослойная; залегание слоёв складчатое; нарушенное; грунтовые воды залегают выше подошвы фундаментов; активная зона содержит грунты типа ила, торфа; мощность насыпных грунтов превышает 4 метра; на участке развиты природные геологические явления.

Инженерно-геологические работы выполняют в обычном порядке. Отличие работ заключается только в том, что на площадках будущих высотных зданий (более 9 этажей) обязательно проводится изучение грунтов опытными нагрузками. Выполненные работы представляют в виде заключения об инженерно-геологических условиях площадки. При написании заключения большое внимание уделяют и обобщению опыта строительства эксплуатации зданий на соседних участках в сходных геологических условиях.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ 1 И 2 УРОВНЕЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

- проходка горных выработок
 - скважины
 - шурфы
 - канавы;
- полевые исследования грунтов
 - испытание вертикальными статическими нагрузками (штампом)
 - испытание прессиетром
 - испытание на срез
 - статическое и динамическое зондирование
 - исследование натуральных свай;
- стационарные наблюдения
 - гидрорежимные;
- лабораторные исследования состава и свойства грунтов и химического состава подземных и поверхностных вод
 - исследование физических свойств
 - исследование механических свойств;
- исследование грунтов оснований фундаментов существующих зданий и сооружений

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИЯХ С ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

- 1 категории сложности (простые)
- 2 категории сложности (средней сложности)
- С ограниченным распространением специфических грунтов:
 - просадочные
 - набухающие
 - органо-минеральные и органические
 - аллювиальные
 - техногенные
- С ограниченным развитием природных процессов:
 - сейсмичность 7 баллов и более
 - сели, лавины
 - переработка берегов рек, озер, водохранилищ

- подтопление территорий
- карст, суффозия
- склоновые процессы (оползни, обвалы, солифлюкция)
- 3 категории сложности (сложные)
 - С распространением специфических грунтов:
 - многолетнемерзлые
 - просадочные
 - набухающие
 - органо-минеральные и органические
 - засоленные
 - аллювиальные
 - техногенные
 - С развитием природных и техногенных процессов:
 - сейсмичность 7 баллов и более
 - сели, лавины
 - переработка берегов рек, озер, водохранилищ
 - подтопление территорий
 - карст; суффозия
 - склоновые процессы (оползни, обвалы, солифлюкция)