

Система инженерных изысканий в строительстве

Инженерные изыскания в строительстве включают в себя:

- Инженерно-геодезические изыскания;
- Инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- Инженерно-гидрологические изыскания;
- **Инженерно-геологические изыскания (входят инженерно-геотехнические);**
- Инженерно-экологические изыскания;
- СП 47.13330.2017 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Акт. редакция СНиП 11-02-96
- СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства
 - СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений».
 - СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов»
 - СНиП 2.02.02-85 «Основания гидротехнических сооружений».
 - СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги».

Инженерно-геодезические изыскания



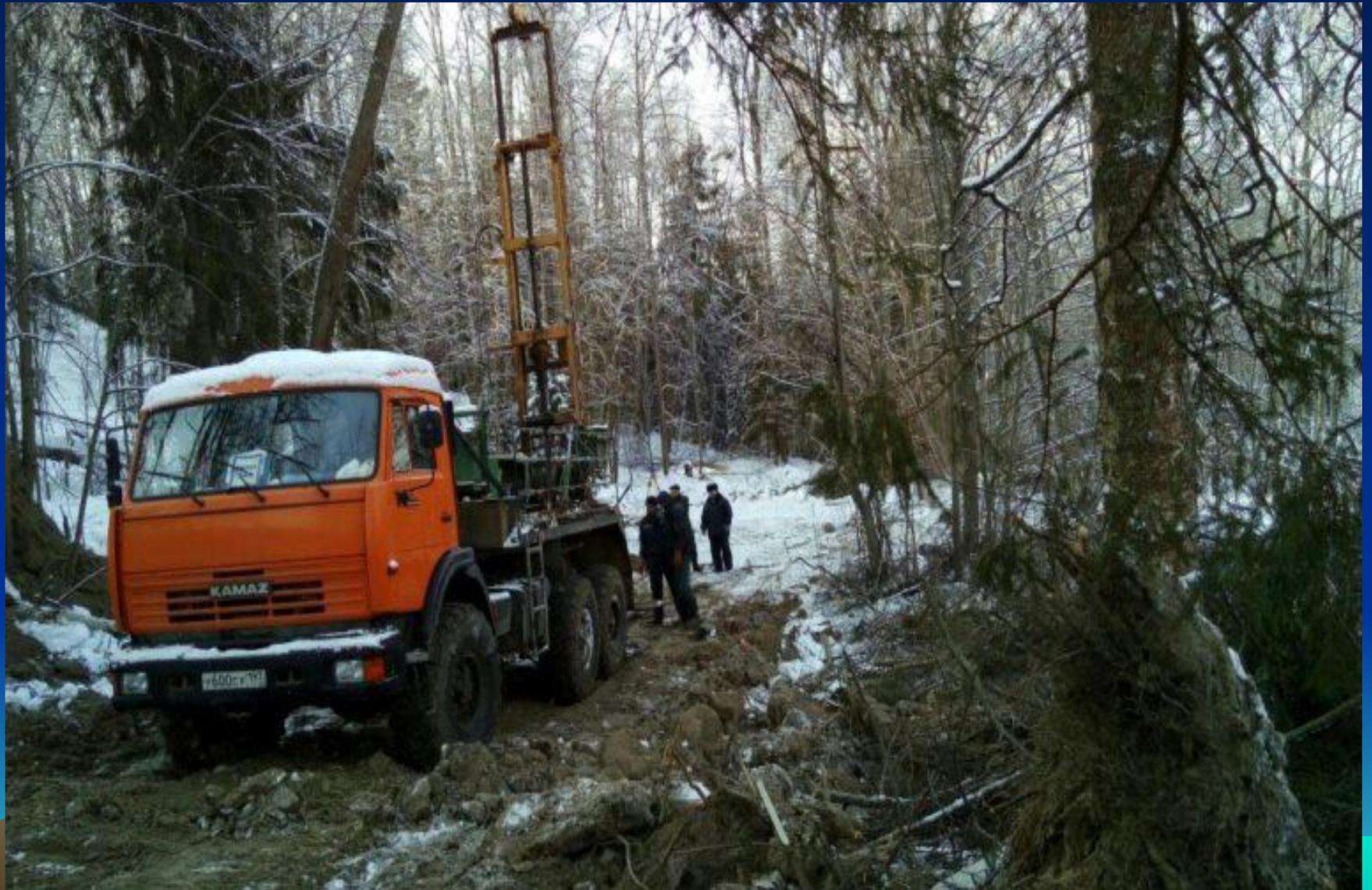
Инженерно-гидрометеорологические изыскания



Инженерно-гидрологические изыскания



Инженерно-геологические изыскания



Инженерно-экологические изыскания



Специальные виды работ

- геотехнические исследования;
- обследования состояния грунтов оснований зданий и сооружений;
- локальный мониторинг компонентов окружающей среды;
- поиск и разведка подземных вод для целей водоснабжения;
- разведка грунтовых строительных материалов;
- локальные обследования загрязнения грунтов и грунтовых вод.

В [СП 47.13330.2016](#) правил инженерно-геотехнические изыскания рассматриваются в составе инженерно-геологических изысканий.



Инженерно-геотехнические изыскания

№	Наименование вида работ
---	-------------------------

5 Работы в составе инженерно - геотехнических изысканий:

(Выполняются в составе инженерно - геологических изысканий или отдельно на изученной в инженерно - геологическом отношении территории под отдельные здания и сооружения)

5.1. Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов

5.2. Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические, срезные). Испытания эталонных и натуральных свай

5.3. Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования

5.4. Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой

5.5. Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений

5.6. Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий

Вспомогательные работы

- В составе инженерных изысканий выполняется около десятка работ вспомогательного характера:

Обследование состояния грунтов основания зданий и сооружений.
Локальный мониторинг компонентов геологической среды.
Инженерно-геологические работы при эксплуатации зданий и сооружений. Инженерно-геологические работы при сносе (демонтаже) зданий и сооружений.

Эти работы выполняются по специальным нормативам и рекомендациям научных учреждений.

- Кроме инженерных изысканий при решении задач природообустройства могут проводиться изыскания «нестроительного» направления, связанные с изучением природных условий – **археологические, агропочвенные, геоботанические, лесотехнические и т. д.**



Основные направления взаимодействия инженера-строителя и инженер - геолога

Этап строительства	Виды работ	Организации	Исполнитель
1	Обоснование инвестиций	(Инвестор) Заказчик	Заказчик
2	Техническое задание на инженерно-геологические изыскания	Проектная	Инженер-строитель
3	Инженерно-геологические изыскания	Изыскательская	Инженер-геолог
4	Проектирование	Проектная	Инженер-строитель при участии инженера-геолога
5	Строительство	Строительная	Инженер-строитель при участии инженера-геолога

Тесное взаимодействие строителей и изыскателей залог успешной работы в изысканиях и в строительстве!

- «Инженер-геолог без проектировщика – это естествоиспытатель, а проектировщик без инженер-геолога – и вовсе прожектёр».

Э. Черняк

- (см. Ж. Инженерные изыскания,
март 2009, с. 18)



Стадии инженерно-геологических изысканий

1. Рекогносцировочное обследование
2. Инженерно-геологические изыскания для разработки предпроектной документации
3. Инженерно-геологические изыскания для разработки проекта
4. Инженерно-геологические изыскания для разработки рабочей документации



Стадии инженерно-геологических изысканий

1. Рекогносцировочное обследование

Объект изысканий	Основные задачи изысканий	Основные задачи проектирования
Территория намеченных вариантов расположения объекта строительства	Сравнительная оценка инженерно-геологических условий по намеченным вариантам, выявление изменений рельефа, гидрогеологических условий, техногенных воздействий	Выбор района (площадки, трассы) строительства



Стадии инженерно-геологических изысканий

2. Инженерно-геологические изыскания для разработки предпроектной документации

Объект изысканий	Основные задачи изысканий	Основные задачи проектирования
Территория (район, площадка, трасса) проектируемого строительства	Изучение и составление прогноза изменения инженерно-геологических условий в период строительства и эксплуатации предприятий, зданий и сооружений	Принятие принципиальных решений по размещению объектов строительства, генеральных схем инженерной защиты, выбору направления трасс линейных сооружений, ситуационных планов с размещением объектов, генеральных планов объектов

Стадии инженерно-геологических изысканий

3. Инженерно-геологические изыскания для разработки проекта (два этапа)

Объект изысканий	Основные задачи изысканий	Основные задачи проектирования
Выбранная площадка (участок, трасса) проектируемого строительства	Комплексное изучение природных условий и составление прогноза изменения инженерно-геологических условий в период строительства и эксплуатации с детальностью, достаточной для разработки проектных решений	Обоснование компоновки зданий и сооружений, конструктивных и объемно-планировочных решений, составление генерального плана проектируемого объекта, разработка мероприятий по инженерной защите и охране геологической среды и созданию безопасных условий жизни населения, проекта организации строительства

Стадии инженерно-геологических изысканий

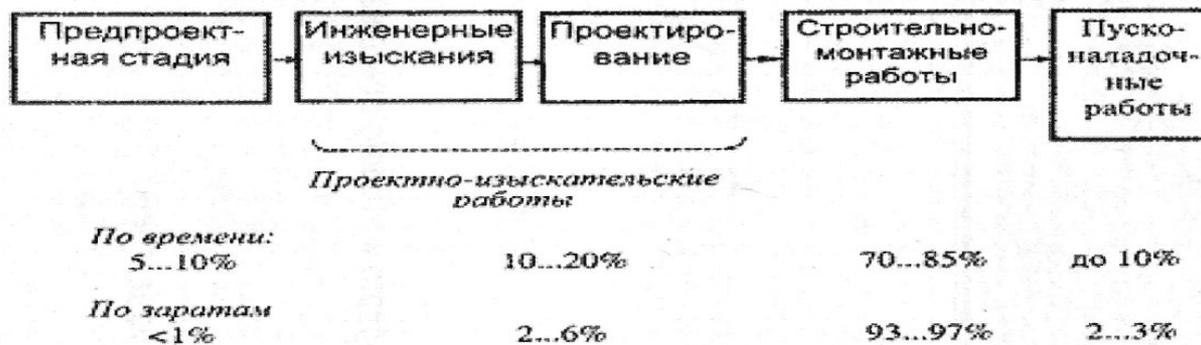
4. Инженерно-геологические изыскания для разработки рабочей документации

Объект изысканий	Основные задачи изысканий	Основные задачи проектирования
Конкретные участки размещения зданий и сооружений в соответствии с проектом	Детализация и уточнение инженерно-геологических условий конкретных участков строительства проектируемых зданий и сооружений, а также прогноз их изменений в период строительства и эксплуатации с детальностью необходимой и достаточной для обоснования окончательных проектных решений	Разработка окончательных объёмно-планировочных решений, расчёты оснований, фундаментов и конструкций проектируемых зданий и сооружений, детализация проектных решений по инженерной защите и охране окружающей среды

Составные части (стадии) инвестиционного цикла

Общие сведения

Строительным инвестиционным циклом называют совокупность всех видов деятельности, обеспечивающих получение конкретной строительной продукции (т.е. построенных зданий и сооружений). Иными словами это понятие "строительства" в широком смысле, включающем изучение грунтов, проектирование, строительные работы, и если это промышленный объект, то и наладочные работы. С экономической точки зрения это период от начала финансирования строительства (инвестиций) до момента, когда построенный объект сам способен приносить доход, который можно расходовать на новые инвестиции.



Инвесторы, стремящиеся получить прибыль от построенного объекта, заинтересованы в том, чтобы продолжительность инвестиционного цикла была как можно меньшей, ибо в течение всего инвестиционного цикла вложенные деньги становятся как бы "замороженными", т.е. не дающими прибыли. Ввод же объекта в эксплуатацию означает начало постепенного "возврата" вложенных денег. Учитывая, что срок окупаемости капитальных вложений в РФ составляет 7...8 лет, легко подсчитать, что ввод промышленного объекта на 1... 1,5 месяца раньше намеченного срока для инвестора равносителен удешевлению такого объекта примерно на 1% (за счет ускорения оборачиваемости капитальных вложений). Это означает принципиальную возможность парадоксальной на первый взгляд ситуации, когда удорожание проектно-изыскательских или строительно-монтажных работ может оказаться для инвестора экономически выгодным, если оно повлечет за собой существенное ускорение работ, т.е. приближение срока сдачи объекта в эксплуатацию. Напротив, затягивание сроков строительства ("долгострой") всегда влечет за собой большие экономические потери, так как оно удаляет сроки получения прибыли (или социального эффекта) от эксплуатации построенных объектов. По этой причине крупные стройки всегда должны разбиваться на очереди продолжительностью в промышленном строительстве не более 3...3,5 лет, в природообустройстве - не более 4...5 лет. Введенные в строй производственные мощности первой очереди способны давать прибыль, которая будет в значительной мере компенсировать затраты на последующую очередь строительства. Аналогичным образом разделение систем природообустройства на очереди во многих случаях позволяет, не дожидаясь полного окончания крупного строительства, получать частичный эффект уже в первые полтора-два года. Это является исключительно важным фактором как с экономической, так и экологической точек зрения.

Проблема согласований и лицензирования.

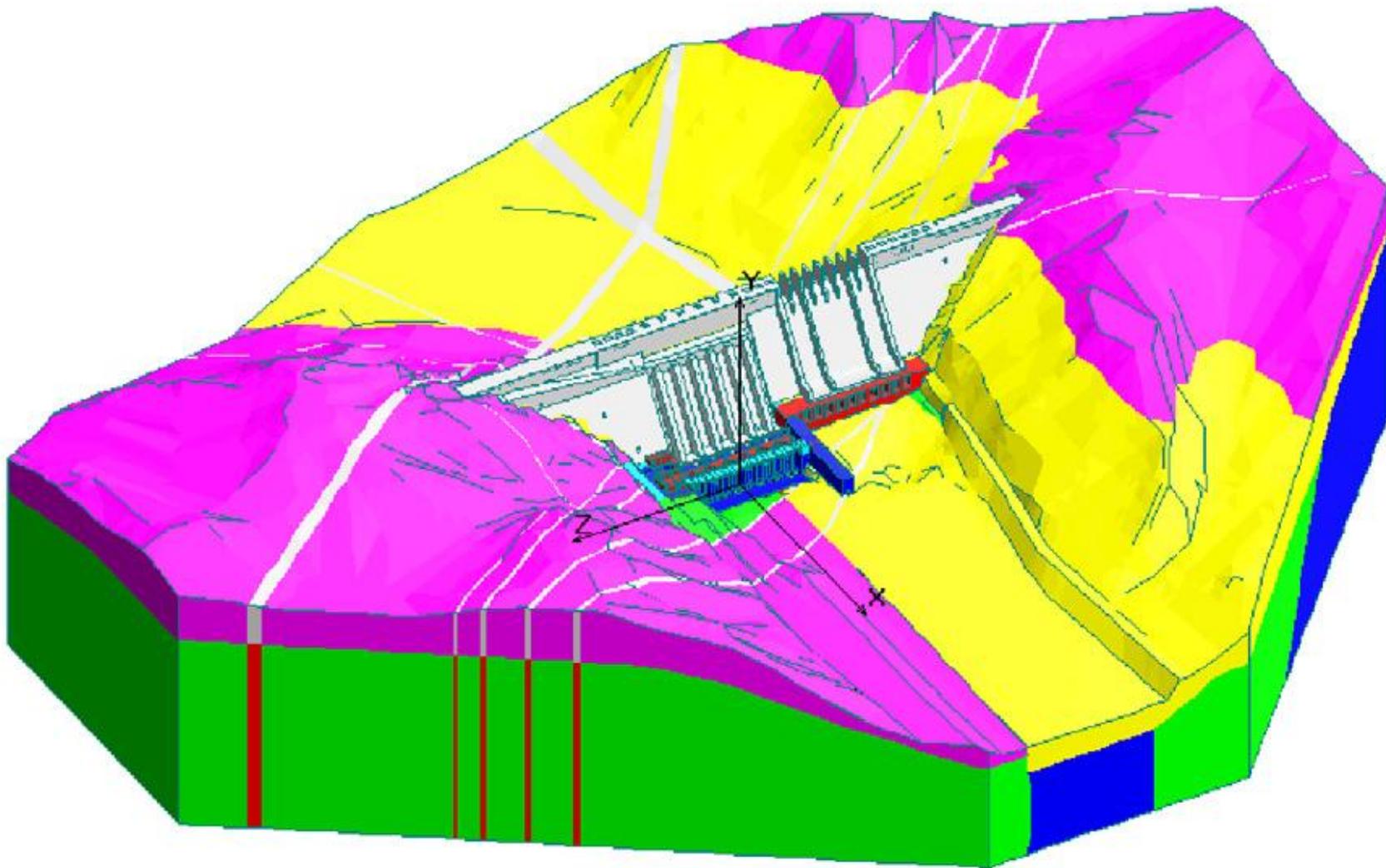
- Независимо от вида изысканий первым этапом работы должно быть тщательное изучение и обобщение имеющихся архивных и литературных данных об природных условиях района, в том числе материалов ранее выполненных изысканий.
- Инженерным изысканиям предшествует процедура получения различных согласований и разрешений на их производство, в том числе разрешения местных исполнительных органов власти о предварительном выборе места размещения объекта или предоставления земельного участка, договора об использовании для изыскательских работ, заключённого с застройщиком (собственником, землевладельцем или арендатором), регистрации (разрешения) производства инженерных изысканий со стороны Государственной Архитектурно-технической инспекции (ГАТИ или ГАСН).

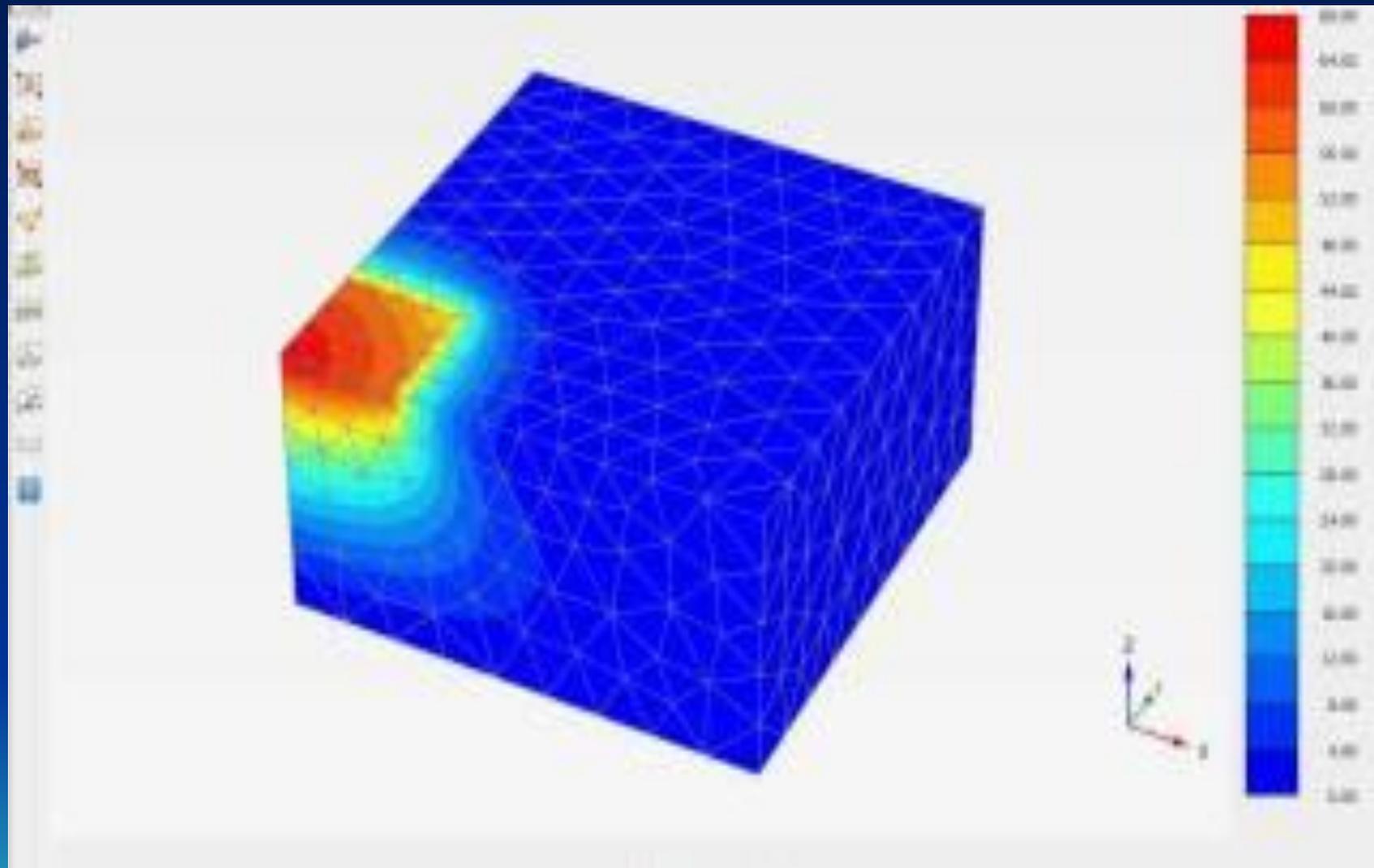


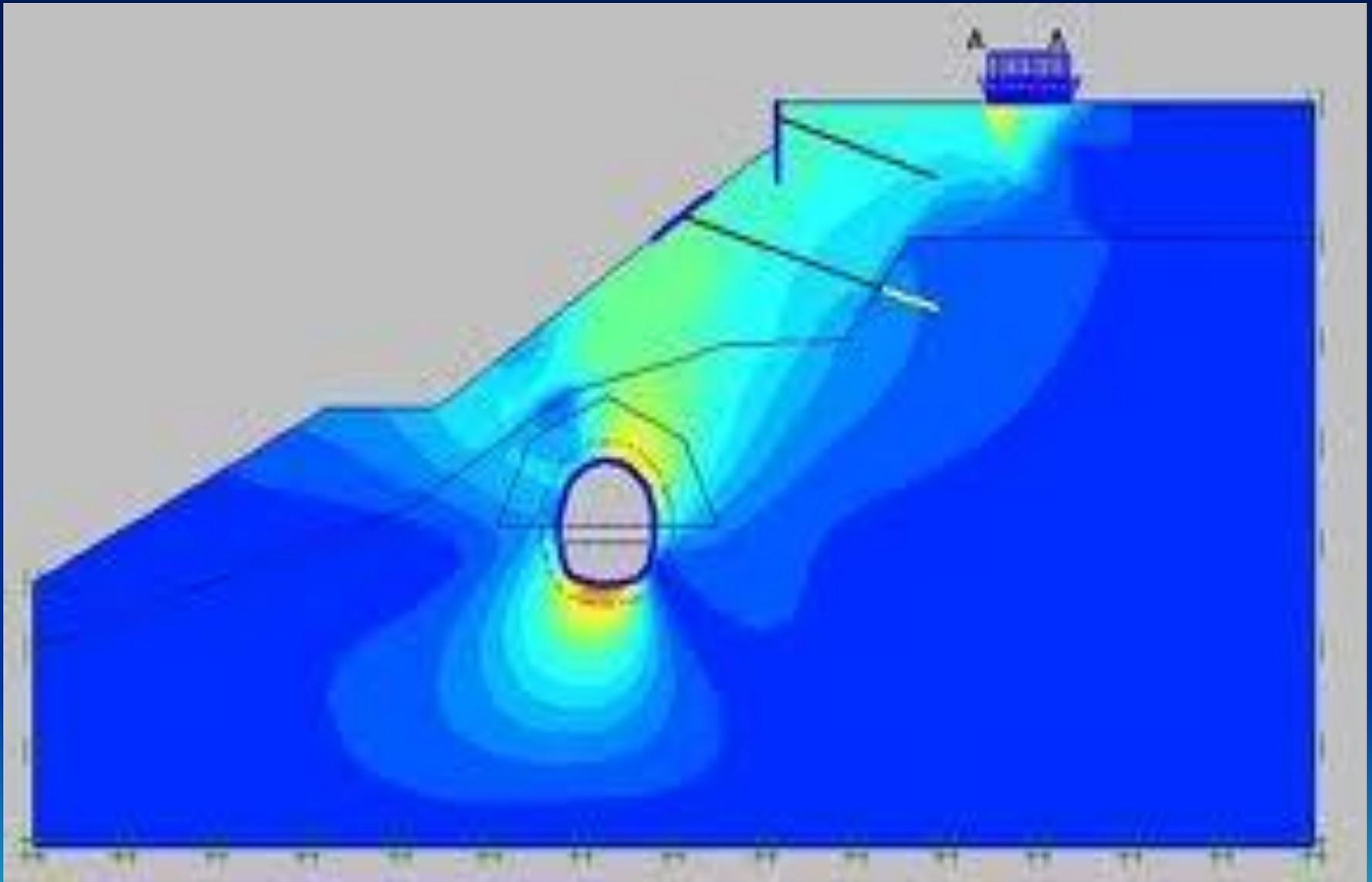
Проблема организации изысканий на базе СРО.

- Инженерные изыскания выполняются специализированными организациями или силами изыскательских отделов проектирующих организаций, имеющими соответствующие лицензии.
- Для сложных объектов и сложных инженерно-геологических условий возможно выделение генерального подрядчика по изысканиям, которая привлекает другие изыскательские организации по субподряду.
- После введения в жизнь закона о техническом регулировании (ФЗ №184 от 15.12.2002 и его последующие изменения) и отмене лицензирования изыскательской деятельности изыскательские организации должны иметь разрешение на изыскательскую деятельность от саморегулируемых профессиональных сообществ (например, АИИС). Деятельность СРО регулируется федеральным законом № 315 и соответствующими поправками в Градостроительный Кодекс РФ.
- Три вида СРО:
 - Инженерных изысканий
 - Проектировщиков
 - Транспортное
 - Возможен смешанный тип СРО

Разработка проектов различных сооружений ведётся на модельном уровне в программе Plaxis 2D и 3D







ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(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). Мошность 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 не скальных грунтов	Не более четырех различных по литологии слоев, залегающих наклонно или с выклиниванием. Мошность 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. Мошность 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 мошности, 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 усложняют производство инженерно-геологических изысканий в части увеличения их состава и объемов работ

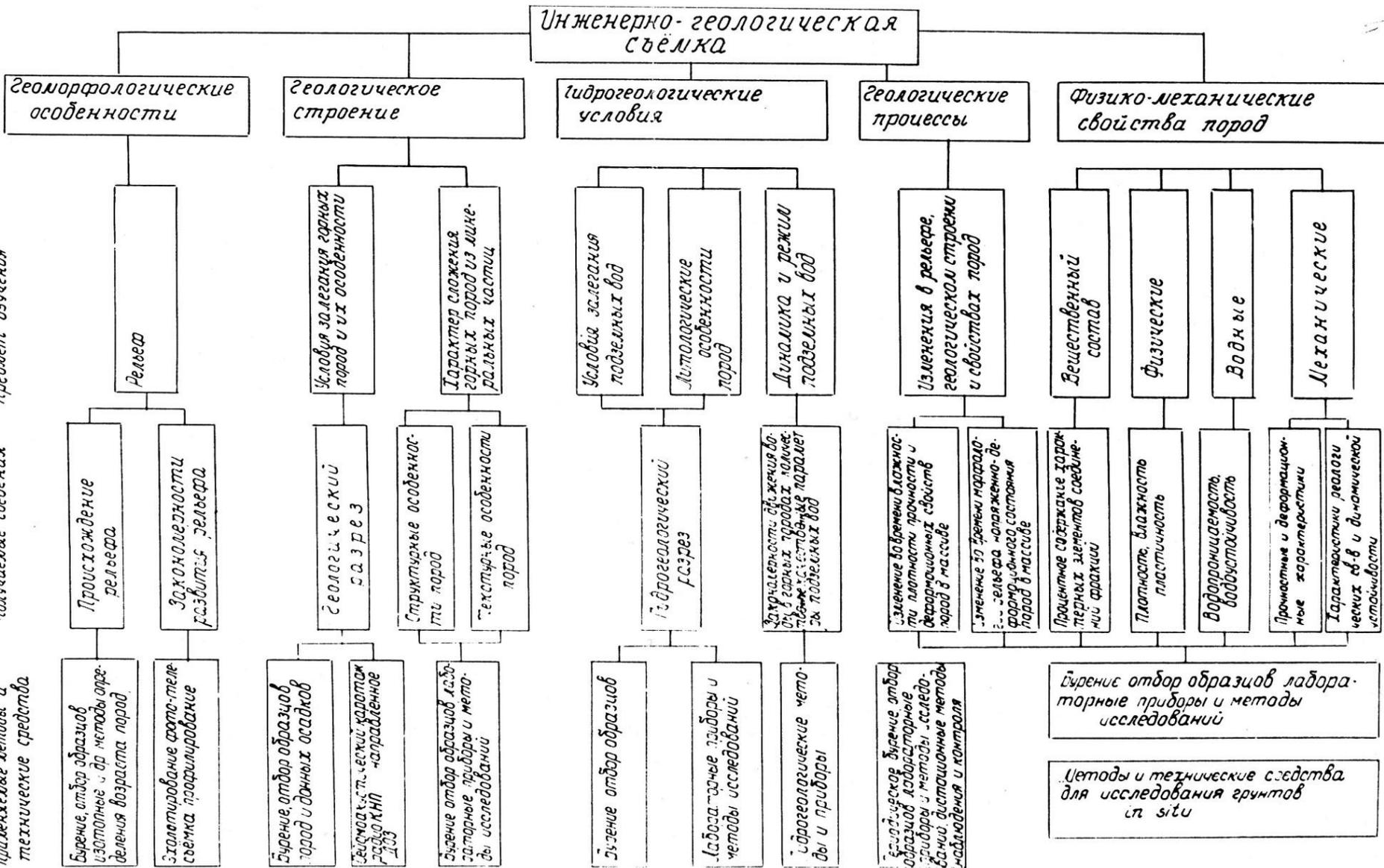
Примечание — Категории сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по совокупности факторов, указанных в настоящем приложении. Если какой-либо отдельный фактор относится к более высокой категории сложности и является определяющим при принятии основных проектных решений, то категорию 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.

Инженерно-геологическая съёмка – основной метод предпроектных инженерно-геологических изысканий

Предмет изучения

Получаемые сведения

Применимые методы и
технические средства



Количество точек наблюдения для различных масштабов съёмочных работ

Лав. 203.

СП 11-105-97

Табл. 7.1

Категории сложности ИГУ	Количество точек наблюдения на 1 кв. км инж. – геол. съёмки (в числителе), в т. ч. горных выработок (в знаменателе)			
	Масштаб инж.- геол. съёмки			
	<i>1:5000</i>	<i>1:2000</i>	<i>1:1000</i>	<i>1:500</i>
1	50/25	200/100	600/300	990/500
2	70/35	350/175	1150/575	1630/800
3	100/50	500/250	1500/750	3200/1600

Табл. ~~7.2~~ 6-1

Категории сложности ИГУ	Количество точек наблюдения на 1 кв. км инж. – геол. съёмки (в числителе), в т. ч. горных выработок (в знаменателе)				
	Масштаб инж.- геол. съёмки				
	<i>1:200000</i>	<i>1:100000</i>	<i>1:50000</i>	<i>1:25000</i>	<i>1:10000</i>
1	0,5/0,15	1/0,35	2,3/0,9	6/2,4	25/9
2	0,6/0,18	1,5/0,5	3/1,4	9/3	30/11
3	1,1/0,35	2,2/0,7	5,3/2	12/4	40/16

Отправным документом детальных инженерно-геологических изысканий является техническое задание

Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий для строительства зданий и сооружений ЗАО «Союзгеопроект Сервис» (наименование изыскательской организации)

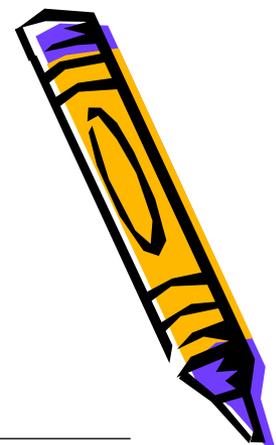
1. Объект и адрес _____
2. Стадия проекта _____
3. Серия здания (по типовому или индивидуальному проекту) и его назначение _____
4. Уровень ответственности _____
5. Габариты здания в плане и полезная площадь _____
6. Количество и высота этажей _____
7. Наличие подвала, его назначение и заглубление от поверхности земли _____
8. Конструкция здания
 - а) основные несущие конструкции (каркас, панель, кирпичные стены)
 - б) ограждающие конструкции (панели, кирпичные стены)
9. Предполагаемый тип фундамента _____
10. Нагрузки (на погонный метр ленточного фундамента, отдельную опору, на 1 м² плиты) _____
11. Планировочная отметка (ориентировочно)
12. Предельные величины средних осадок оснований фундаментов _____
13. Особые требования к изысканиям: _____

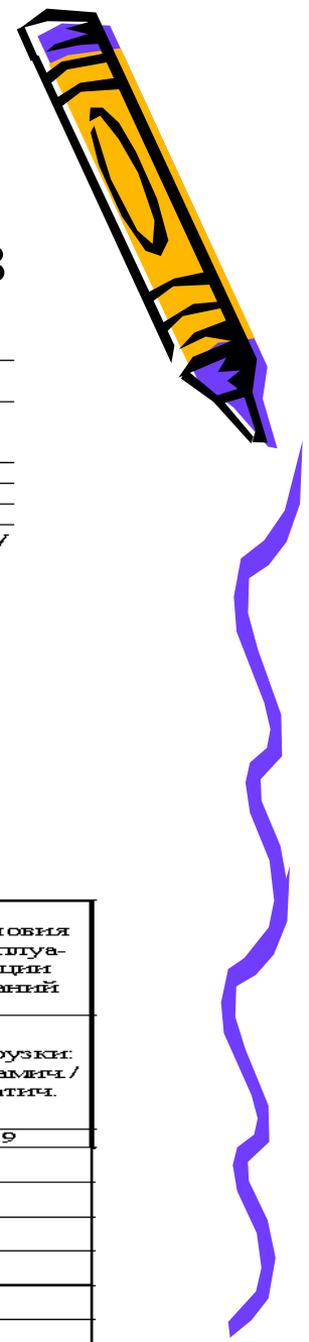
М. П.

« » _____ 2005 г.

Главный инженер (архитектор) проекта

Руководитель группы





Техническое задание не следует путать с программой инженерно-геологических изысканий, которая составляется инженер - геологом на основе полученного ТЗ

г _____

 нахождение объекта: _____

 ик и его адрес: _____

 ство: _____

УТВЕРЖДАЮ

«____» _____ 20__ г.
 Мастерская (отдел), выдавшая задание: _____
 Работу по проектированию выполняет: _____
 Телефон: _____
 Стадия проектирования _____
 Серия здания по типовому или индивидуальному проекту

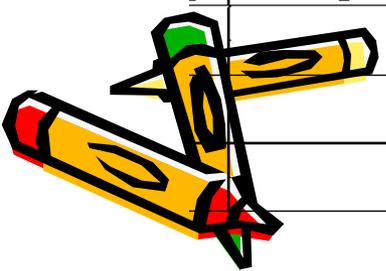
Техническое задание № _____ на инженерно-геологические работы

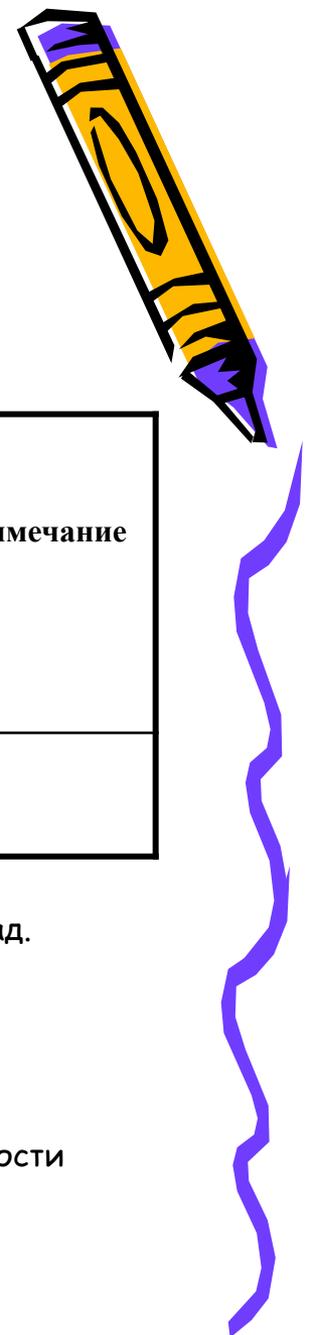
 ЗАО «Союзгеопроект Сервис»
 (подписанное лицо является сотрудником организации)

Общая характеристика объекта, цель и назначение работ

1. По зданиям и сооружениям

№ /п/	Наименование зданий и сооружений и № по генплану (экспликация)	Уровень ответственности	Этажность	Тип фундаментов: плита, ленточн., свая	Конструкция зданий	Доверительная вероятность для расч. харак. грунтов	Чувствительность к неравномерным осадкам	Условия эксплуатации зданий
		габариты в м	высота сооружений, м	нагрузки на погон. метр ленточного фундамента, опоры, 1 м ² плиты, сваю	глубина подвала, м от поверхности земли	0.85/0.95	Предельные величины средних осадков фундаментов	нагрузки динамич / статич.
1	2	3	4	5	6	7	8	9





В техническом задании важно осветить все конструктивные особенности сооружений и строительных работ. Это позволяет составить наиболее рациональную программу изысканий

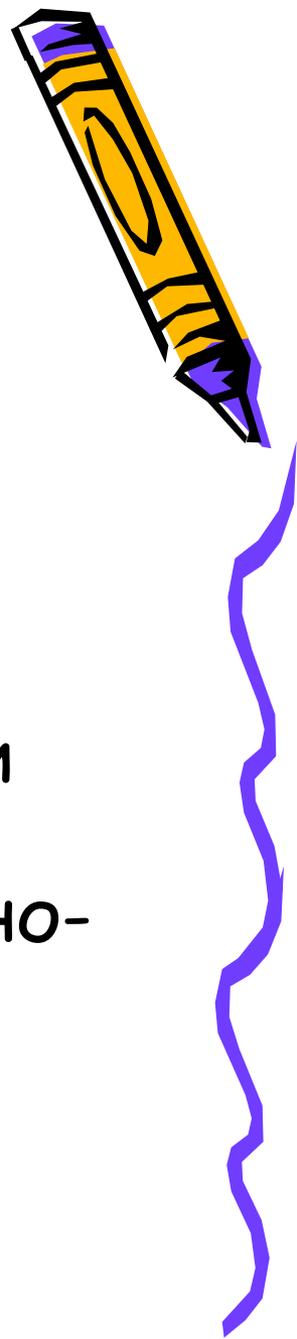
2. По трассам коммуникаций

№ п/п	Наименование	Характеристика трасс	Глубина заложения, м	Протяженность трасс, м	Примечание

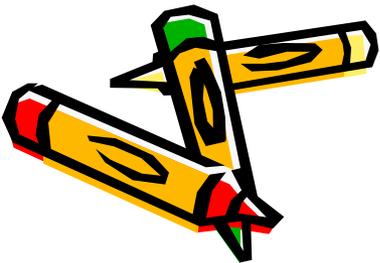
- **Примечание.** В характеристике трасс указать: (самотечная, напорная), диаметр, материал труб, ЛЭП и ЛЭС (воздушная, кабельная и т.п.)
- **3. Ранее на указанном участке проводились изыскания** (Организация, №№ отчетов зад. год)
- **4. Дополнительные требования**
- 4.1 Выполнить исследования степени радиационной опасности, содержания тяжелых металлов в почве и воде первого от поверхности водоносного горизонта. В случае проявления неблагоприятных инженерно-геологических процессов природного и техногенного характера выполнить их детальное изучение и выдать рекомендации по снижению их негативного воздействия на окружающую среду и обеспечению устойчивости проектируемых зданий и сооружений.
- 4.2 Дать оценку потенциальной подтопляемости территории (участка) при величине критического подтопляющего уровня подземных вод H_c м, значение водопотребления V м³/сут. на 1 га занимаемой сооружением площади.
- **5. Очередность производства работ**
- **6. Графические приложения**



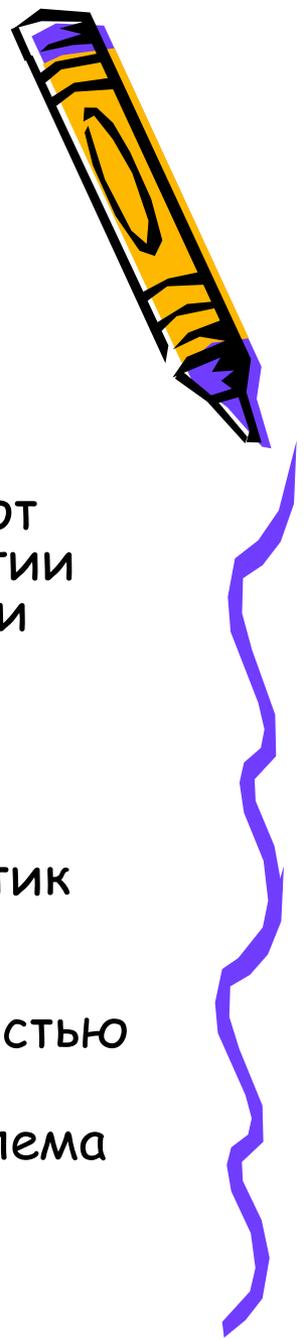
Следует всегда помнить: техническое задание без конкретики обрекает изыскателей на выполнение избыточного объёма работ!



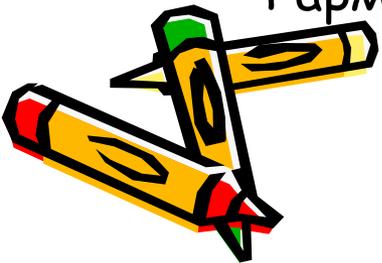
- Отсутствие у изыскателей ясных представлений о проектировании и, наоборот, слабая осведомлённость проектировщиков об особенностях выполнения изысканий, особенно в части исследования свойств грунтов и получения расчётных показателей, создают тяжёлую ситуацию в проектно-изыскательских работах.



Проектно-исследовательские работы (ПИР) - чисто синергетическая (междисциплинарная) проблема, требующая учёта массы исходных данных из различных областей науки и техники!



- При проектировании могут возникать различные требования к результатам исследований в зависимости от стадии проектирования, типа сооружения и технологии строительных работ. Следовательно, виды, объёмы и методы исследований в полной мере должны соответствовать особенностям проектирования.
- В свою очередь, в арсенале исследователей для определения различных параметров инженерно-геологических условий и, прежде всего, характеристик физико-механических свойств, существует много методов полевых и лабораторных исследований, различающихся точностью, трудоёмкостью, надёжностью и стоимостью.
- Гармонизация этих двух сторон ПИР - важная проблема современности!



Параметры разведочной сети для разработки проектов и рабочей документации

риторий.

8.4. Расстояния между горными выработками следует устанавливать с учетом ранее пройденных выработок в зависимости от сложности инженерно-геологических условий (приложение Б) и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений (ГОСТ 27751-88) в соответствии с табл. 8.1.

Таблица 8.1.

Категория сложности инженерно-геологических условий	Расстояние между горными выработками для зданий и сооружений I и II уровней ответственности, м	
	I	II
I	75-50	100-75
II	40-30	50-40
III	25-20	30-25

Скопировать в тетрадь!

Ориентировочная глубина разведочных выработок зависит от типа фундаментов, т. е. от размеров активной зоны, определяемой нагрузкой от веса сооружения

$$1 \text{ кг} = 0.01 \text{ т}$$

СП 11-105-97

Таблица 8.2

$$100 \text{ кг} = 10 \text{ т}$$

Здание на ленточных фундаментах		Здание на отдельных опорах	
Нагрузка на фундамент, кН/м (этажность)	Глубина горной выработки от подошвы фундамента, м	Нагрузка на опору, кН	Глубина горной выработки от подошвы фундамента, м
До 100 (1)	4-6	До 500	4-6
200 (2-3)	6-8	2500	5-7
500 (4-6)	9-12		7-9
700 (7-10)	12-15	5000	9-13
1000 (11-16)	15-20	10000	11-15
2000 (более 16)	20-23	15000	12-19
		50000	18-26

Примечания

1 Меньшие значения глубин горных выработок принимаются при отсутствии подземных вод в сжимаемой толще грунтов основания, а большие — при их наличии.

2 Если в пределах глубин, указанных в таблице, залегают скальные грунты, то горные выработки необходимо проходить на 1-2 м ниже кровли слабовыветрелых грунтов или подошвы фундамента при его заложении на скальный грунт, но не более приведенных в таблице глубин.

Параметры разведочной сети для линейных сооружений

СП 11-105-97

Табл. 7.2

Вид линейных сооружений	Ширина полосы трассы	Среднее расстояние между выработками	Глубина горных выработок	
★ Железная дорога	200-300	350-500	До 5	На 2м ниже нормативной глубины промерзания
★ Автомобильная дорога	200-500	350-500	До 3	
★ Магистральный трубопровод	100-500	500-1000	На 1-2 м ниже предполагаемой глубины заложения	
Эстакада для наземных коммуникаций	100	100-200	3 - 7	
Воздушная линия связи и электропередачи напряжением: до 35 кВ свыше 35 кВ	100-300 100-300	100-300 100-300	3-5 5-7	
Кабельная линия связи	50-100	300-500	На 1-2м ниже предполагаемой глубины заложения	На 1-2м ниже нормативной глубины промерзания
★ Водопровод, канализация, теплосеть и газопровод	100-200	100-300		
★ Подземный коллектор-водосточный и коммуникационный	100-200	100-200	На 2м ниже предполагаемой глубины заложения	

Параметры разведочной сети для выемок и насыпей

8.7

Глубину выработок для свайных фундаментов в дисперсных грунтах следует принимать, как правило, ниже проектируемой глубины погружения нижнего конца свай не менее чем на 5м (СНиП 2.02.03-85).

При нагрузке на куст висячих свай свыше 3000 кН, а также для сплошного свайного поля глубину 50% выработок в нескальных грунтах следует устанавливать ниже проектируемого погружения конца свай, как правило, не менее чем на 10м.

Глубину горных выработок при опирании или заглублении свай в скальные грунты следует принимать ниже проектируемой глубины погружения нижнего конца свай не менее чем на 2м.

Табл. 8.3

Сооружения	Размещение горных выработок			Глубина горных выработок
	Расст. по оси трассы, м	Расст. на поперечниках, м	Расст. между поперечниками, м	
Насыпи и выемки высотой (глубиной)				
До 12м	100-300	25 – 50	100 – 300 (для выемок)	Для насыпей: 3-5м (10-15м) Для выемок: 1-3м ниже ГСП
Более 12м	50 – 100	10 – 25	50 – 100 (для выемок)	Для насыпей: 5-8м на СС или на полную мощность - на сильносжимаемых грунтах с заглублением 1-3м в скальные или слабосжимаемые грунты
Искусственные сооружения при переходе трасс через водотоки, овраги, лога				
Мосты, путепроводы, эстакады	В местах заложения опор 1-2 выработки	-	-	Согласно п. п. 8.5 и 8.7
Водопропускные трубы	В точках пересечения с осью трубы	10 – 25	-	То же
Трубопроводы и кабели при наземной или подземной проходке				
Участки переходов через водотоки	Не менее 3	-	-	На 3-5м ниже глубины укладки трубопровода (кабеля) на реках и на 1-2м на озёрах и водохранилищах
Участки пересечений с транспортными и инженерными коммуникациями	В местах заложения опор по одной выработке	-	-	Согласно п. п. 8.5 и 8.7

В настоящее время очень важным является проблема оптимизации видов и объёмов инженерных изысканий, влияющей на стоимость строительства! Эта проблема далека от своего решения (см. Ж. Инженерные изыскания № 3, июнь 2008. М. Богданов, Э. Черняк, с. 20)

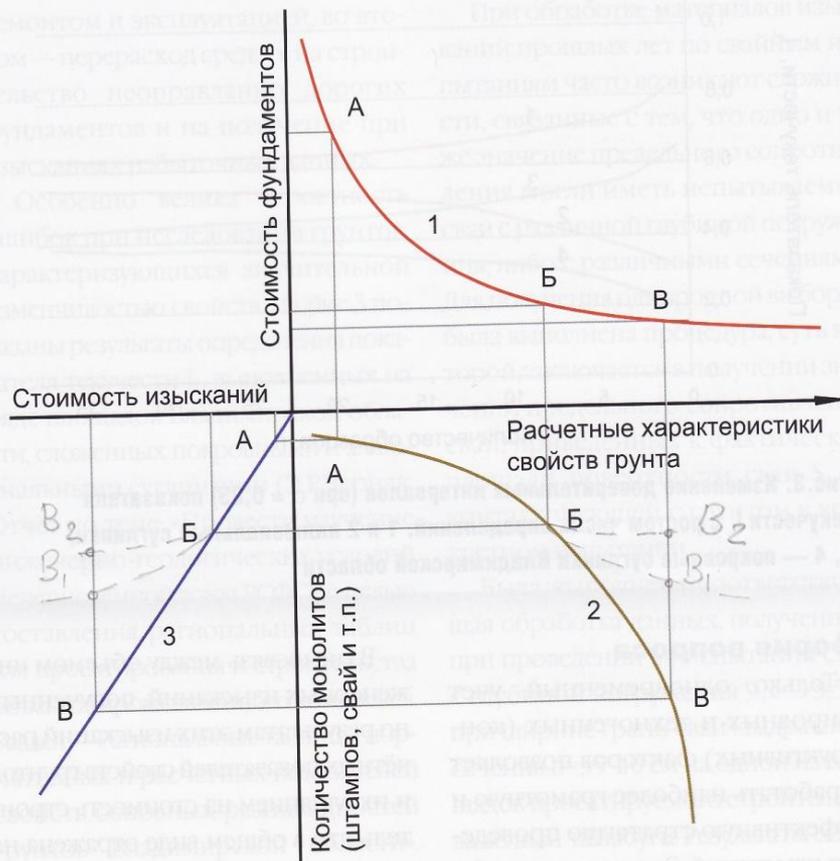


Рис.1. Взаимосвязь стоимости инженерных изысканий и строительства

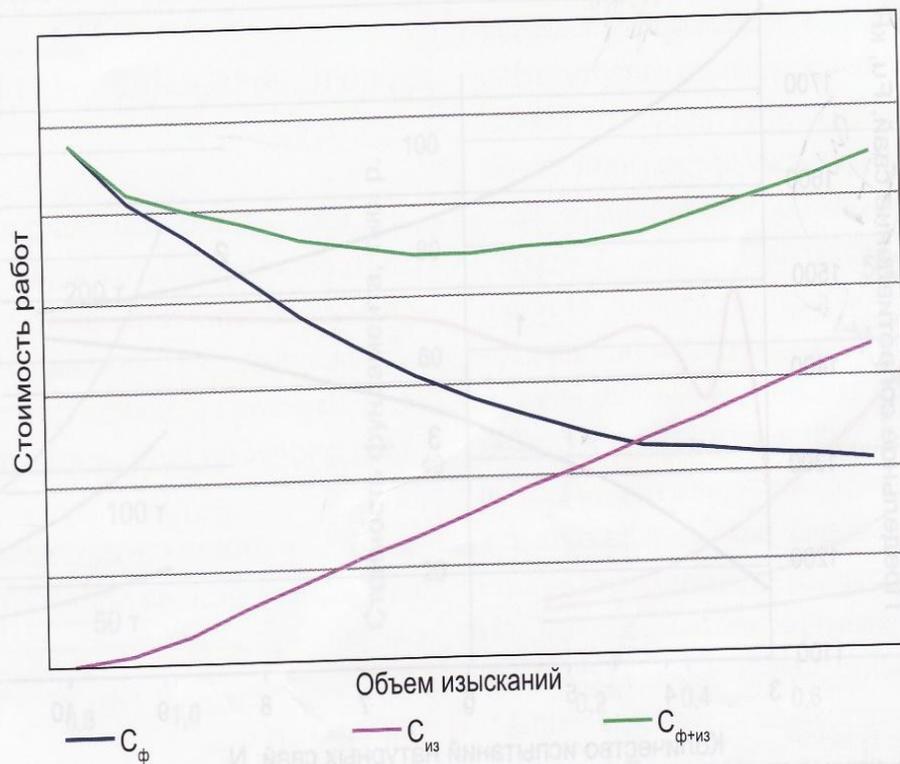


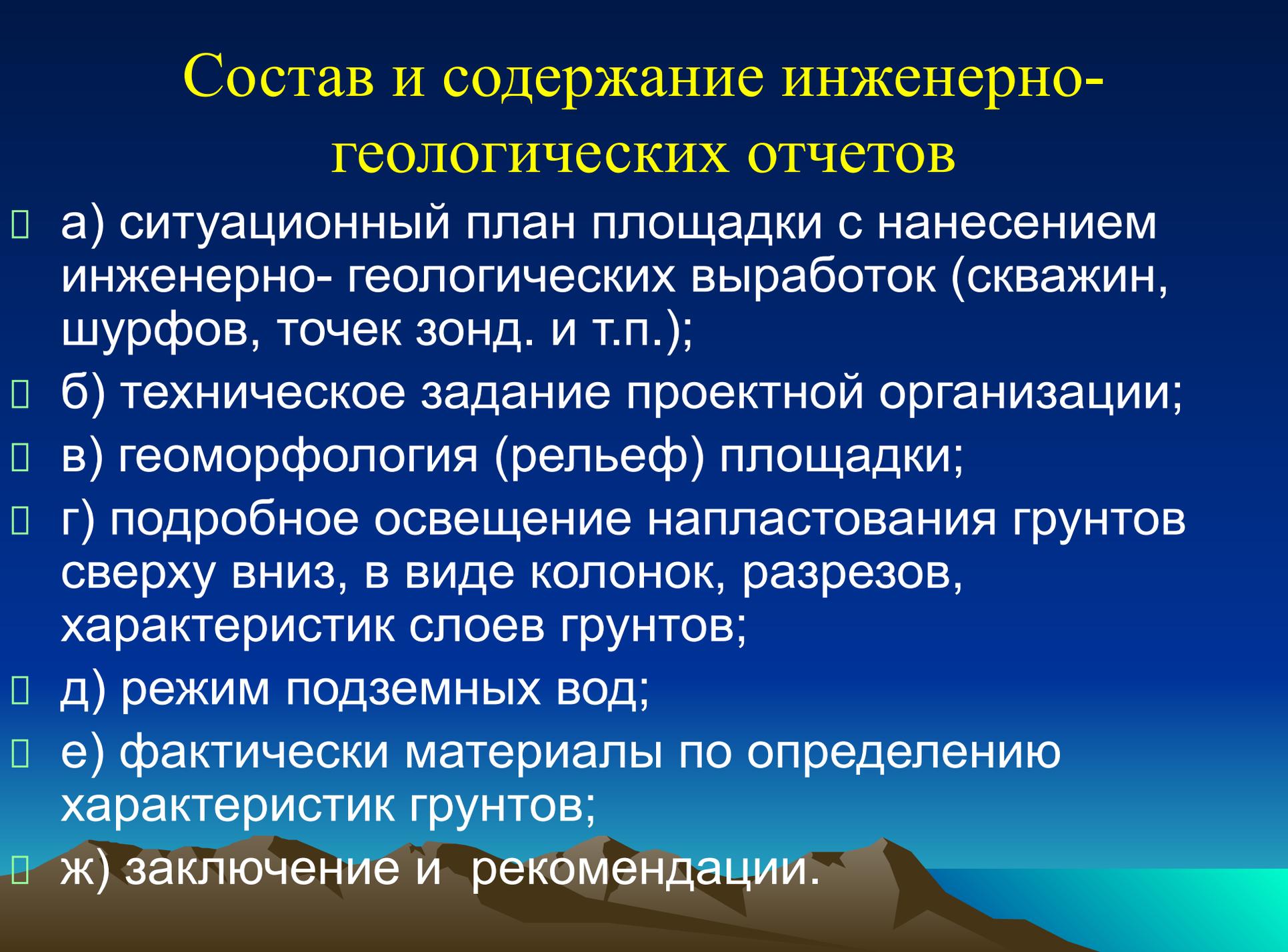
Рис.2. Зависимость между увеличением стоимости изысканий и соответствующим изменением стоимости фундаментов

Правила оптимизации изысканий должны базироваться на принципах полноты информации, надёжности информации, достоверности информации, своевременности информации!

1. Начинай с архивов!
2. Сформируй модель геологического развития изучаемой территории!
3. Начинай с геофизики!
4. Перед бурением выполни статическое (динамическое) зондирование!
5. Создай модель пространственной изменчивости состава и свойств грунтов!
6. Отчёт должен быть убедительным и красивым!



Состав и содержание инженерно-геологических отчетов

- а) ситуационный план площадки с нанесением инженерно-геологических выработок (скважин, шурфов, точек зонд. и т.п.);
 - б) техническое задание проектной организации;
 - в) геоморфология (рельеф) площадки;
 - г) подробное освещение напластования грунтов сверху вниз, в виде колонок, разрезов, характеристик слоев грунтов;
 - д) режим подземных вод;
 - е) фактически материалы по определению характеристик грунтов;
 - ж) заключение и рекомендации.
- 

Колонка буровой скважины

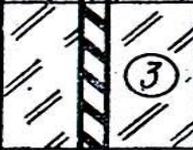
Скважина №3

Абс. отм. устья скважины 5,72 м

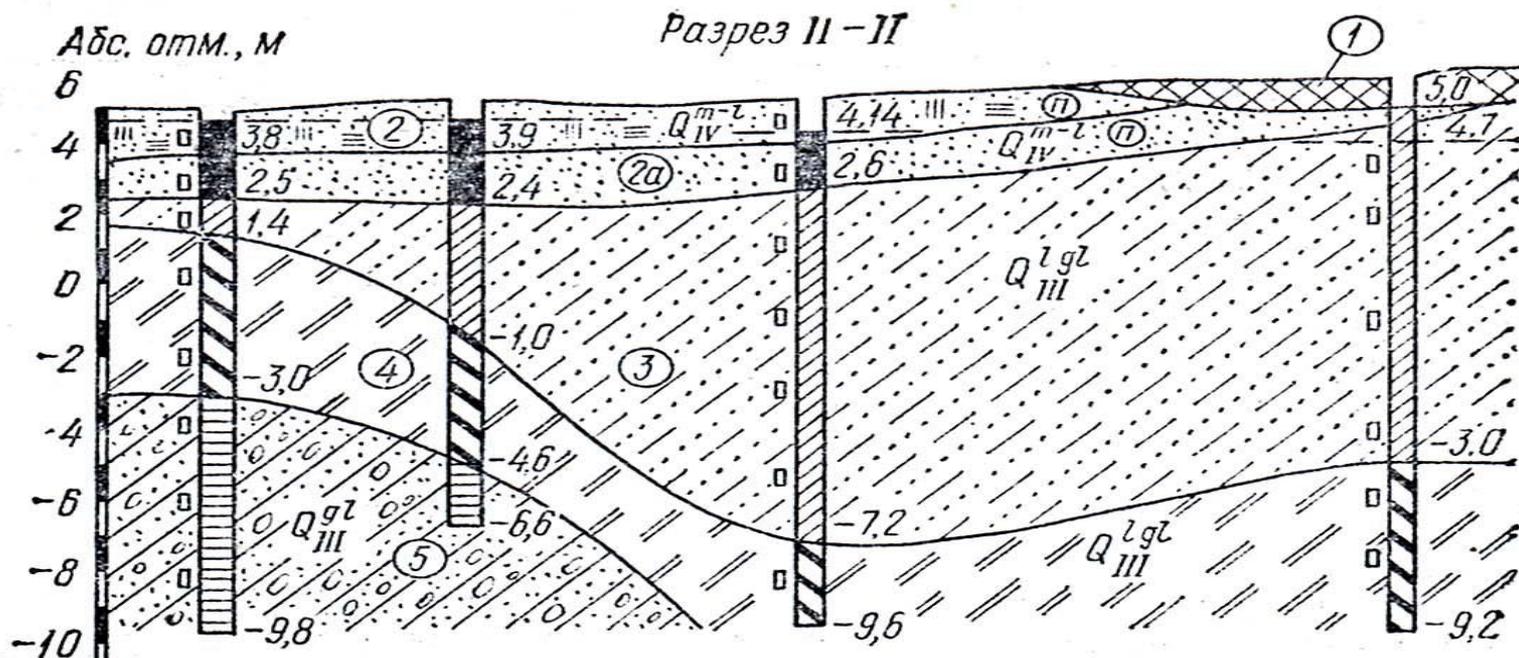
Начата 22. 02. 85

Абс. отм. уровня подземных вод 4,12 м

Окончена 22. 02. 85

Геологический индекс	№ слоя	Глубина, м	Мощность слоя	Отметка подслоя	Условные обозначения	Краткое описание грунтов	Глубина появления воды	Устойчивый уровень воды
	1	1,00	1,00	4,72		Насыпной слой, супесь перекопанная		
Q^{m-l}_{IV}	2	1,80	0,80	3,92		Песок пылеватый, коричневый, малозаторфованный, насыщенный водой	1,70	1,60
Q^{lgl}_{III}	3	3,50	1,70	2,22		Супесь пылеватая, серая, до глубины 2,5 м ожелезненная, пластичная.		8.03.85
	4	5,50	2,00	0,22		Суглинок пылеватый, ленточный, коричневый, текучепластичный		
	5	6,50	1,00	-0,78		Суглинок пылеватый, серый, слоистый, текучепластичный		
Q^{gl}_{III}	6	12,00	5,50			Супесь пылеватая, серая, с редким гравием и галькой, пластичная, с глубины 8,5 м, полутвердая (морена)		

Геолого-литологический разрез



№ скважины	5	10	6	7
Абс. отм. устья	5,2	5,4	5,4	5,8
Абс. отм. уровня подземных вод	4,8	4,7	4,3	4,0
Расстояния, м		25	35	59

1 — насыпной грунт; 2 — песок пылеватый заторфованный; 2a — песок пылеватый; 3 — супесь пылеватая; 4 — суглинок пылеватый ленточный; 5 — суглинок с включениями гравия и гальки (морена); 6 — места взятия монолитов; 7 — установившийся уровень воды; Q — геологические индексы (четвертичные отложения)

Геолого-литологический разрез по буровым скважинам

1 — насыпной грунт; 2 — песок пылеватый заторфованный; 2a — песок пылеватый; 3 — супесь пылеватая; 4 — суглинок пылеватый ленточный; 5 — суглинок с включениями гравия и гальки (морена); 6 — места взятия монолитов; 7 — установившийся уровень воды; Q — геологические индексы (четвертичные отложения)

Таблица нормативных и расчетных характеристик грунтов

НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

Геологический индекс	Номенклатурное наименование грунтов	№ № инжен.-геол. элем.	Характеристика	Прир. влажность w	Плотность грунта, ρ , т/м ³	Коэф. пористости e	Показатели консистенции		Показатели прочности		Модуль деформации E , кг/см ²
							I_L	C_B	ϕ , град.	c , кг/см ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
tg IV	Техногенные отложения насыпные грунты	1	X_n	Расчетное сопротивление $R_0 = 0.8$ кг/см ²							
			X_I								
			X_{II}								
lg III b	Суглинки легкие пылеватые полутвердые (по ГОСТ 25100-95 полутвердые)	2	X_n	0.23	2.02	0.656	0.10	0.00	24	0.23	135
			X_I						21	0.15	
			X_{II}						24	0.23	
lg III b	Суглинки тяжелые пылеватые ленточные тугопластичные (по ГОСТ 25100-95 мягкопластичные)	3	X_n	0.35	1.87	0.972	0.66	0.22	13	0.14	65
			X_I						12	0.09	
			X_{II}						13	0.14	
lg III b	Суглинки тяжелые пылеватые слоистые мягкопластичные (по ГОСТ 25100-95 текучепластичные)	4	X_n	0.38	1.84	1.055	0.95	0.41	9	0.10	60
			X_I						8	0.07	
			X_{II}						9	0.10	
lg III lz	Суглинки легкие пылеватые мягкопластичные (по ГОСТ 25100-95 текучепластичные)	5	X_n	0.31	1.93	0.850	0.90	0.46	15	0.10	75
			X_I						13	0.06	
			X_{II}						15	0.10	
lg III lz	Пески пылеватые плотные насыщенные водой	6	X_n		2.07	0.550			30	0.04	180
			X_I						26	0.03	
			X_{II}						30	0.04	

X_n - нормативное значение

X_I - для расчетов по несущей способности

X_{II} - для расчетов по деформации

Спасибо за внимание!

