

**Строительство двухэтажного жилого дома по  
адресу: Томская область, Томский район,  
пос. Зональная станция, ул. Гагарина 15**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
о выполненных инженерно-геологических изысканиях**

**Заказчик: Жук И.В.**

**Томск - 2016**

**Строительство двухэтажного жилого дома по  
адресу: Томская область, Томский район,  
пос. Зональная станция, ул. Гагарина 15**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
о выполненных инженерно-геологических изысканиях**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Ведущий геолог

В.И. Пахомов

Инженер-геолог

А.А. Морозова

**Томск - 2016**

## СОСТАВ ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Обозначения	Наименование	Примечание
	<b>Инженерно-геологические изыскания</b> Пояснительная записка Текстовые приложения Графические приложения	

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Вед. геолог	Пахомов				
Инж. геолог	Морозова				

Состав заключения

Стадия	Лист	Листов
П		1

№№ п/п	Содержание.	Стр.
	1. Пояснительная записка	
1	Введение	4
2	Физико-географические условия района	7
3	Инженерно-геологические изыскания	11
3.1	Изученность инженерно-геологических условий	11
3.2	Инженерно-геологические условия	11
3.2.1	Геологическое строение и гидрогеологические условия	12
3.2.2	Физико-механические свойства грунтов	13
3.3	Геологические и инженерно-геологические процессы	16
3.4	Характеристика сейсмичности района работ	16
	Заключение	17
	Литература	19
	Текстовые приложения	
A	Техническое задание	20
Б	Каталог инженерно-геологических выработок	22
В	Сводная таблица показателей физико-механических свойств грунтов со статистической обработкой	23
Г	Геолого-литологические колонки скважин	25
Д	Химический анализ воды	26
E	Протоколы коррозионной агрессивности грунтов	28
	2. Графические приложения	
Прил.1	Схема расположения скважин	30
Прил.2	Инженерно-геологический разрез по площадке строительства. М 1:500. Условные обозначения, таблица нормативных и расчетных показателей физико-механических свойств грунтов	31

Изв № подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата
Вед. геолог	Пахомов				
Инж. геолог	Морозова				

Заключение  
о выполненных инженерно-геологических изысканиях

Стадия	Лист	Листов
П	1	27

## 1. Введение

Настоящее заключение содержит сведения об инженерно-геологических изысканиях, выполненных на объекте: «Строительство двухэтажного жилого дома по адресу: Томская область, Томский район, пос. Зональная станция, ул. Гагарина 15».

Наименования объекта: «Строительство двухэтажного жилого дома по адресу: Томская область, Томский район, пос. Зональная станция, ул. Гагарина 15».

Местоположение: *Томская область, Томский район, пос. Зональная станция, ул. Гагарина 15.*

Вид строительства: *Новое.*

Стадия проектирования: *Проектная документация, Рабочая документация.*

Уровень ответственности зданий и сооружений: *II-й (нормальный).*

Назначение объекта: *жилой дом.*

Характеристика предполагаемых проектируемых сооружений: *Двухэтажный дом.*  
*Состав стен: брус деревянный. Тип фундамента – ленточный, монолитный, железобетонный.*

Целью инженерных изысканий является получение материалов и данных, необходимых и достаточных для проектирования и строительства.

В ходе изысканий выполнены следующие виды работ:

1. Инженерно-геологические изыскания.
2. Лабораторные исследования грунтов.
3. Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных исследований.

***Инженерно-геологические изыскания включали:***

- рекогносцировочное обследование площадки изысканий;
- проходку инженерно-геологических скважин для изучения геолого-литологического разреза основания проектируемого жилого дома;
- изучение гидрогеологических условий участка;
- лабораторные исследования грунтов;
- камеральная обработка материалов полевых и лабораторных исследований.

***Рекогносцировочное обследование*** проведено с целью выявления основных особенностей инженерно-геологических условий исследуемого участка. В процессе обследования установлены границы распространения геоморфологических элементов, участков с развитием физико-геологических процессов в пределах изучаемой территории не обнаружено.

***Проходка инженерно-геологических скважин*** осуществлялась для изучения геолого-литологического разреза, отбора проб грунтов, изучения гидрогеологических условий участка. Глубина и расположение скважин регламентированы требованиями нормативных документов (табл. 7.2, 8.2 СП 11-105-97). На участке проектируемого жилого дома расстояние между скважинами не превышало 30 м, глубина до 10,0 м. Бурение скважин осуществлялось ручным буровым комплектом геолога, диаметром до 127 мм.

В процессе бурения проводилось порейсовое описание всех встреченных литологических разновидностей грунтов с отражением их структурных и текстурных особенностей, гидрогеологические наблюдения за водопроявлениями в скважинах.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взм.инв.№

						<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <span>Лист</span>   <span>2</span> </div>

Из скважин в соответствии с ГОСТ 12071-2000 отбирались, упаковывались и транспортировались образцы грунтов нарушенной и ненарушенной структуры, для определения физико-механических свойств грунтов, гранулометрического состава, классификационных показателей.

Для получения нормативных и расчетных характеристик физико-механических свойств грунтов из каждого инженерно-геологического слоя отбиралось не менее 10 проб ненарушенной структуры (объемные кольца).

**Лабораторные исследования** выполнялись для определения физико-механических характеристик свойств грунтов, классификационных показателей, коррозионной активности грунта по отношению к бетону, стали. Лабораторные работы выполнялись в феврале 2016 г.

Лабораторные исследования физико-механических свойств и агрессивности грунтов и воды проводились в феврале 2016 г. в испытательной лаборатории, под руководством нач. лаборатории Ничиперович Т.Г.

В ходе выполнения **камеральных работ** производилась обработка материалов изысканий, заключающая в себе сбор и увязку полевых материалов с результатами лабораторных исследований, построение графических приложений и составление инженерно-геологического заключения.

Виды и объемы выполненных работ приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Объёмы выполненных работ.

№№ п/п	Виды работ	Единица измерения	Количество
1	2	3	4
<b>Инженерно-геологические изыскания</b>			
1	Механическое бурение скважин	скв/п.м	2/20,0
2	Отбор проб грунта ненарушенного сложения: объемное кольцо	проба	30
<b>Лабораторные исследования:</b>			
1	Плотность грунта	опред.	30
2	Плотность частиц грунта	опред.	30
3	Природная влажность	опред.	30
4	Пределы пластичности при ненарушенной структуре	опред.	30
5	Грансостав глинистых грунтов	опред.	28
6	Содержание органических веществ	опред.	26
7	Коррозионная активность грунтов к стали, свинцу, алюминию, бетону.	опред.	4

Инженерно-геологические изыскания выполнялись в феврале 2016 г. под общим руководством ведущего геолога Пахомова В.И.

Инженерные изыскания проводились в соответствии с действующими нормативными документами: СП 47.13330.2012, СП 11-104-97, СП 11-105-97, СНиП 2.02.01-83\*, СНиП 22-01-95, СНиП 2.03.11-85, ВСН 26-90, ВСН 51-3-85 и ВСН 2.38-85, ГОСТами.

Инв № подп.	Подп. и дата	Vзаим.№

						Лист

Классификация грунтов принята согласно ГОСТ 25100-2011, разделение на инженерно-геологические элементы (ИГЭ) проведено согласно ГОСТ 20522-2012.

Установление нормативных и расчётных показателей физико-механических характеристик грунтов произведено на основании статистической обработки в соответствии с ГОСТ 20522-2012 при доверительной вероятности 0,85 и 0,95.

*Настоящее инженерно-геологическое заключение включает:*

- текстовую часть: пояснительная записка, таблицы результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов с результатами статистической обработки по выделенным ИГЭ, протоколы исследования грунтов и воды.

- графическую часть: схема расположения скважин, инженерно-геологический разрез по площадке строительства жилого дома.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№


Лист
4

## 2.Физико-географические условия.

*В административно - территориальном отношении участок изысканий расположен в Томской области, Томском районе, п. Зональная станция, ул. Гагарина 15. (рис. 2.1).*

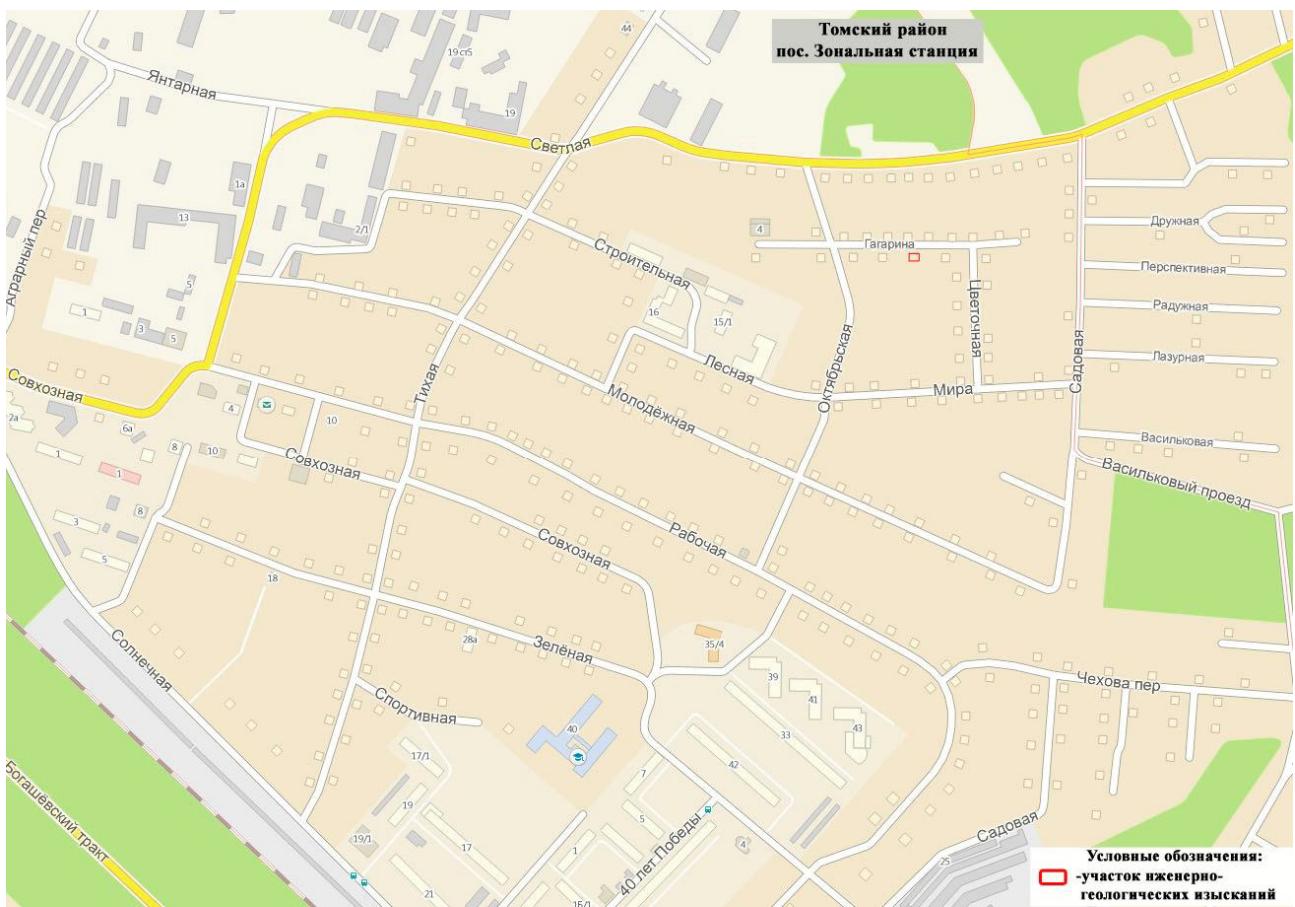


Рис.2.1 Обзорная схема участка работ

*В географическом отношении район работ расположен в юго-восточной краевой части Западно-Сибирской низменной равнины.*

*В геоморфологическом отношении изучаемый участок расположен в пределах Томь-Яйского водораздела.*

*Гидрография.* Местная гидрографическая сеть относится к правобережной части водосборного бассейна р. Томь. Поверхностные водные объекты на площадке и в непосредственной близости от нее отсутствуют.

*Почвенный покров* на рассматриваемом участке распространен повсеместно в виде плодородного слоя. Рельеф изучаемого участка пологоволнистый, с уклоном поверхности в восточном направлении. С поверхности участок частично покрыт плодородным слоем, местами насыпным грунтом.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№

На незначительной части территории имеет нарушенный рельеф, слагаемый современными техногенными отложениями городского типа. Современный рельеф изменяется под воздействием экзогенных, эндогенных и антропогенных процессов.

Характеристика климатических и метеорологических условий района изысканий приведена по данным, предоставленным ГУ «Томский ЦГМС», СП 131.13330.2012 [14].

Среднегодовая температура воздуха составляет минус 0,3°С (таблица 2.1). Расчетная температура самой холодной пятидневки минус 32,5°С.

Таблица 2.1 – Средняя месячная и годовая температура воздуха (°C)

Дата	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	Год
Температура	-18,8	-16,4	-9,4	0,0	8,9	15,5	18,5	15,3	9,1	0,9	-10,0	-16,7	-0,3

Расчетная температура самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 равна минус 44°С, обеспеченностью 0,92 равна минус 40° С. Расчетная температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 равна минус 44°С, обеспеченностью 0,98 – 47°С.

Продолжительность безморозного периода в воздухе колеблется от 86 дней (1934г.) до 155 дней (1908г.) при средней продолжительности 115 дней.

Среднее за год число дней с переходом температуры воздуха через  $0^{\circ}\text{C}$  равно 189.

Зима (ноябрь-март) холодная с частыми метелями. Преобладающие дневные температуры минус 17-20°C, ночью минус 19-26°C, иногда до минус 44°C.

Абсолютная минимальная температура воздуха - минус 55°С (наблюдалась в январе 1931г.), средняя минимальная температура воздуха минус 22.2°С.

Лето (июнь-август) короткое, но теплое. Преобладающие дневные температуры +17-20°C, в наиболее жаркие дни до +32°C, ночные – +12-16°C.

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца + 24,3°С, абсолютная максимальная температура воздуха + 35,1°С (июль 1975г.).

Весной (апрель-май) и осенью (сентябрь-октябрь) возможны ночные заморозки до минус 5-7°C. Наступление первого осеннего заморозка – 18 сентября, последнего – 25 мая. Приведены средние даты.

Среднегодовая температура поверхности почвы равна 0°C (таблица 2.2).

Абсолютная минимальная температура поверхности почвы - минус 54°C (в январе 1979г., и в феврале 1951г.), средняя минимальная температура – минус 25°C.

Абсолютная максимальная температура поверхности почвы + 57°C (в июле 1952г.).  
Средняя максимальная температура наиболее теплого месяца + 24,2°C.

Таблица 2.2 – Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы (°C)

Дата	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура	-20	-20	-11	0	11	20	23	17	10	0	-11	-18	0

Глубины промерзания приведены по данным ГУ «Томский ЦГМС» для г. Томска. Замеры выполнены на площадках с нетронутым снеговым покровом (таблица 2.3).

Среднегодовая влажность воздуха составляет 74%, максимальная влажность наблюдается в ноябре – 81%. минимальная в мае – 60% (таблица 2.4).

Таблица 2.3 – Глубина промерзания почвы на метеорологической площадке на конец декады, см\*

Декада	Месяц						
	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель
1		18	42	66	83	95	103
2	8	27	49	71	89	99	102
3	9	34	59	78	94	100	101

Примечание: \*сведения по глубине промерзания почвы получены путем выведения средних величин за 30-летний ряд наблюдений (данные ГУ «Томский ЦГМС»).

Таблица 2.4 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха (%).

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Влажность	78	76	72	65	60	67	73	78	77	78	81	80	74

Количество и распространение осадков определяется особенностями общей циркуляции атмосферы. Среднегодовое количество осадков составляет 539 мм (таблица 2.5), из них жидкых – 306мм/год, твердых – 192 мм/год, смешанных – 41 мм/год. По количеству осадков Томский район Томской области относится к нормальной зоне в соответствии со схематической картой зон влажности (СНиП 23-01-99). Наибольшее количество осадков (69%) приходится на апрель – октябрь месяцы (371 мм), наименьшее – на февраль. Зимой увеличивается число дней с осадками, но уменьшается суточное количество осадков. С ноября по март осадков в среднем выпадает 168 мм/год. В отдельные дни может выпадать почти месячное количество осадков. Абсолютный суточный максимум выпавших осадков (76 мм) приходится на теплое время года.

Таблица 2.5 – Месячное и годовое количество осадков (мм) с поправками на смачивание.

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Количество	32	21	22	27	46	60	73	71	43	51	52	41	539

Максимальная декадная высота снежного покрова на открытых участках составляет 79 см, минимальная – 30 см. Средняя декадная высота снежного покрова за зиму составляет 56 см. Наибольшей своей высоты снежный покров достигает в марте. Образование устойчивого снежного покрова происходит с 1 октября по 15 ноября (средняя дата – 28 октября). Разрушение устойчивого снегового покрова происходит в период с 23 марта по 5 мая, в среднем 18 апреля. Полностью снежный покров сходит 30 апреля (средняя дата). Снежный покров лежит в среднем 178 дней. Средняя плотность снежного покрова при наибольшей декадной высоте (поле) составляет  $230 \text{ кг}/\text{м}^3$ , минимальная плотность снежного покрова в ноябре –  $160 \text{ кг}/\text{м}^3$ , максимальная – в апреле –  $280 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

Вес снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли составляет 2,4 кПа (табл. 10.1 СП 20.13330.2011).

Господствующее направление ветра южное и юго-западное (рис.2.2). Средняя годовая скорость ветра составляет 2,1 м/сек (таблица 2.6).

Максимальная скорость ветра может достигать 34 м/сек.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 5,6 м/сек.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 0 м/сек.

Таблица 2.6 – Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/сек.).

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Скорость	2,5	2,3	2,1	2,3	2,3	1,8	1,5	1,6	1,7	2,1	2,4	2,4	2,1

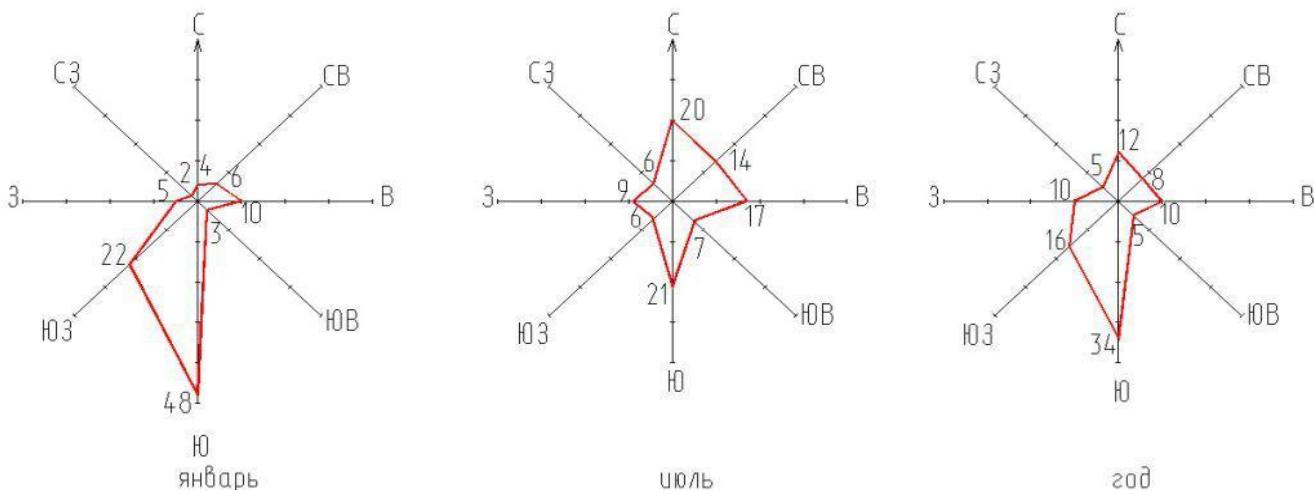


Рисунок 2.2. Роза ветров района изысканий

Нормативное значение ветрового давления составляет 0,38 кПа (табл. 11.1 СП 20.13330.2011).

В среднем за год по общей облачности в данном районе наблюдается 157,2 пасмурных дня и 30,9 ясных дней.

Образование гололеда связано с потеплением погоды в холодное время года и выпадением жидких и смешанных осадков. Гололедно-изморозевые явления наблюдаются с октября по май, с максимумом в ноябре – феврале. Максимальное количество дней со всеми видами обледенения может достигать 75.

Среднее многолетнее число дней с гололедом при различной толщине льда приведено в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Гололед	Зернистая изморозь	Кристаллическая изморозь	Мокрый снег	Сложные отложения	Число дней с обледенением за год
3	0,2	20	0,07	0,2	23,47

Толщина стенок гололеда различной повторяемости приведена в таблице 2.8.

Таблица 2.8.

Нормативная толщина стенки гололеда повторяемости 1 раз за число			
5 лет	10 лет	15 лет	Max из наблюдений
2,3	3,1	3,8	3,4

В соответствии с таблицей 12.1 СП 20.13330.2011 толщина стенки гололеда для II района, на территории которого расположен участок изысканий, составляет 5 мм.

Число дней с гололедом в год составляет 0,7, с изморозью-36 дней. Максимальная величина отложений льда на проводах за год составляет 9 мм при гололеде, с изморозью – 23 мм.

Согласно карте зон влажности территории района изысканий относится к нормальной (СП 131.13330.2012).

Согласно схематической карте климатического районирования для строительства изучаемая территория относится к подрайону IV (СП 131.13330.2012), характеризующемуся среднемесячными температурами в январе от минус 14 до минус 28°C, средней скоростью ветра 5 и более м/с, средней месячной температурой в июле от +12 до +21°C, средней месячной относительной влажностью воздуха в июле >75%.

Современные физико-геологические процессы рассматриваемой территории проявляются в основном в виде морозного пучения.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.№

Лист

8

### **3.Инженерно-геологические изыскания.**

Инженерно-геологические изыскания проводились с целью изучения инженерно-геологического разреза основания проектируемого сооружения, гидрогеологических условий, отбора проб грунтов.

Для получения необходимой информации были выполнены инженерно-геологические изыскания, включающие: бурение инженерно-геологических скважин, гидрогеологические наблюдения, опробование грунтов, лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов.

В пределах исследуемой территории было пробурено 2 скважины глубиной до 10,0 м.

#### **3.1 Изученность инженерно-геологических условий.**

Первые сведения, характеризующие геологическое строение территории, включающей исследуемый участок, были получены еще в конце XIX столетия (И.В.Черский, А.Зайцев, А.Краснопольский, П.Я.Яворский). До 50-х годов геология района изучалась, в основном, учеными Томских вузов. Их исследования были связаны с определением возраста пород, обнажающихся по р. Томи. В 1956-1959 гг. Киреевской партией проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000. Представленный отчет является наиболее полной сводкой по геологии района

Непосредственно на площади изысканий специализированные инженерно-геологические изыскания проводились в:

1975г. – Нелюбинская партия Томской ГРЭ «Гидрогеологические и инженерно-геологические условия листа О-45-XXXI» (Карлсон В.Л. и др.).

1997г. - Сильвестров В.Н. Пояснительная записка к карте четвертичных отложений Томской области масштаба 1:500 000 (тема 55). Томск: Томская ГРЭ.

1993-1999гг. – Южный отряд Томской ГРЭ - «ГЭИК с гидрогеологическим и инженерно-геологическим доизучением листа О-45-XXXI Масштаба 1:200 000» (Альшанский А.М. и др.).

В непосредственной близости от исследуемого участка в 2014 г выполнялись инженерно-геологические изыскания по объекту: «Строительство двухэтажного жилого дома по адресу: Томская область, Томский район, пос. Зональная станция, ул. Цветочная 11». При составлении данного заключения использовались материалы ранее выполненных изысканий.

#### **3.2 Инженерно - геологические условия.**

В административно-территориальном отношении участок изысканий расположен в Томской области, Томском районе, п. Зональная станция, ул. Гагарина 15, в 7 км. от площади Южной г. Томска.

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в пределах Томь-Яйского водораздела. Поверхность участка сухая, характеризуется слабоволнистым рельефом с отметками от 161,50 м до 162,50 м. Перепад абсолютных отметок менее 1,0 м.

Участок предполагаемого строительства жилого дома расположен в частном секторе поселка Зональная станция. Поверхность ровная поросшая кустарниковой и травянистой растительностью, участок огорожен забором. На период проведения изысканий на участке наблюдаются отдельно стоящие деревянные сооружения и металлический гараж.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взимм.инв.№


						Лист
						9

В целом участок проектируемого строительства жилого дома характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями.

### **3.2.1 Геологическое строение и гидрогеологические условия.**

В геологическом строении площади исследований принимают участие отложения четвертичной системы, представленные *озерно-аллювиальными отложениями федосовской свиты (laQ<sub>I-II</sub> fd)*.

В литологическом отношении отложения представлены суглинками коричневыми и серыми легкими и тяжелыми пылеватыми от текучепластичной до тугопластичной консистенции (графическое приложение 2).

Общая мощность отложений по результатам изысканий составляет 10,0 м.

С поверхности, на значительной территории участок покрыт почвенно-растительным и плодородным слоем, мощностью до 0,3 м.

Гидрогеологические условия характеризуются повсеместным развитием подземных вод типа «верховодки». Водовмещающими грунтами являются суглинки текучепластичной консистенции, вскрытой мощностью 2,6-2,8 м. Воды безнапорные, на период проведения изысканий уровень подземных вод отмечен на глубине 5,8-6,0 м.

Таблица 3.1. Грунтовые воды

Показатель агрессивности жидкой среды по результатам химического анализа проб			Данные о бетонах и условиях работы	Степень агрессивного воздействия
Местоположение опробования	скв. 1, гл. 5,8 м	скв. 2, гл. 6,0 м		
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/л	2,04	2,5	Характеристика грунта, Кф<0,1	W <sub>4</sub> - неагресс. W <sub>6</sub> -неагресс. W <sub>8</sub> - неагресс.
Водородный показатель, pH	6,3	6,2	Показатель проницаемости бетона и марка бетона по проницаемости	W <sub>4</sub> - слабоагресс. W <sub>6</sub> - неагресс. W <sub>8</sub> - неагресс.
Содержание агрессивной углекислоты, мг/л	65,9	44,0	W <sub>4</sub> -бетон нормальной проницаемости	W <sub>4</sub> - среднеагресс. W <sub>6</sub> -слабоагресс. W <sub>8</sub> - неагресс.
Содержание магнезиальных солей, (Mg <sup>2+</sup> ) мг/л	6,3	7,3	W <sub>6</sub> -бетон пониженной проницаемости	W <sub>4</sub> - неагресс. W <sub>6</sub> неагресс. W <sub>8</sub> - неагресс.
Содержание едких щелочей, (Na <sup>+</sup> K) мг/л	17,9	34,5	W <sub>8</sub> -бетон особо низкой проницаемости	W <sub>4</sub> - неагресс. W <sub>6</sub> - неагресс. W <sub>8</sub> - неагресс.
Содержание сульфатов, (SO <sub>4</sub> <sup>++</sup> ) мг/л	0,0	0,0		W <sub>4</sub> - неагресс. W <sub>6</sub> - неагресс. W <sub>8</sub> - неагресс.
Содержание хлоридов(Cl <sup>-</sup> ) мг/л	23,5	35,5	Арматура ж/б конструкций. ПП- постоянное погружение, ПС- периодическое смачивание	Не агрессивная при ПП, слабоагрессивная при ПС

Подземные воды пресные, по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридные, кальциево-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридные, натриево-кальциевые, с минерализацией 0,1-0,2 г/л (приложение Д).

В соответствии с таблицами 5, 6, 7 СНиП 2.03.11-85 подземные воды по степени агрессивного воздействия воды-среды на бетонные и железобетонные конструкции нормальной

проницаемости являются слабоагрессивными по водородному показателю и среднеагрессивными по содержанию агрессивной углекислоты. По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды слабоагрессивные при периодическом смачивании и неагрессивные при постоянном погружении (Таблица 3.1).

### **3.2.2 Физико-механические свойства грунтов.**

Инженерно-геологические изыскания выполнялись на участке проектируемого строительства жилого дома, расположенного в пределах одного геоморфологического элемента водораздельной поверхности.

Анализ изменчивости показателей физико-механических свойств исследованных грунтов показал незначительную их изменчивость. В результате анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях грунтов, в соответствии с ГОСТ 25100-2011 в сфере взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой на изучаемом участке выделено 3 инженерно-геологических элемента и 1 слой:

**Слой -1.** Почвенно-растительный слой.

**ИГЭ-1.** Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции.

**ИГЭ-2.** Суглинок легкий песчанистый мягкопластичной консистенции.

**ИГЭ-3.** Суглинок тяжелый пылеватый текучепластичной консистенции.

Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов, рекомендуемых для расчетов при проектировании, приведены в таблице 3.2.

**Слой 1.** Почвенно-растительный слой и плодородный слой на участке изысканий имеет широкое распространение, мощность не превышает 0,3 м.

**ИГЭ-1.** Суглинок серый, тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции. Слой вскрыт всеми скважинами, мощность его составляет от 1,0 до 4,0 м. По физическим характеристикам грунты слоя обладают слабой изменчивостью.

Физические характеристики рассчитаны по результатам исследований образцов ненарушенной структуры (приложение В).

В среднем по слою: плотность грунта,  $P = 1,92 \text{ г}/\text{см}^3$ ;

коэффициент пористости,  $e = 0,804$  дол. ед.;

коэффициент водонасыщения,  $S_r = 0,954$  дол. ед.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунта, принятые по СП 22.13330.2011, приложение Б, табл. Б.2, Б.3 составляют: модуль деформации,  $E = 12,3 \text{ МПа}$ , удельное сцепление,  $C = 20,3 \text{ кПа}$ , угол внутреннего трения,  $\phi = 19,9$

Расчетное сопротивление грунта (табл. В.3 Приложения В СП 22.13330.2011), составляет 210 кПа.

**ИГЭ-2.** Суглинок коричневый, легкий песчанистый мягкопластичной консистенции. Слой вскрыт всеми скважинами, мощность его составляет от 1,9 до 2,0 м. По физическим характеристикам грунты слоя обладают слабой изменчивостью.

Физические характеристики рассчитаны по результатам исследований образцов ненарушенной структуры (приложение В).

В среднем по слою: плотность грунта,  $P = 1,92 \text{ г}/\text{см}^3$ ;

коэффициент пористости,  $e = 0,814$  дол. ед.;

Инв № подп.	Подп. и дата	Взим.инв.№

коэффициент водонасыщения,  $S_r=0,952$  дол. ед.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунта, принятые по СП 22.13330.2011, приложение Б, табл. Б.2, Б.3 составляют: модуль деформации,  $E=9,4$  МПа, удельное сцепление,  $C=17,4$  кПа, угол внутреннего трения,  $\phi=16,7^\circ$ .

Расчетное сопротивление грунта (табл. В.3 Приложения В СП 22.13330.2011), составляет 190 кПа.

**ИГЭ-3.** Суглинок коричневый, тяжелый пылеватый текучепластичной консистенции. Слой вскрыт всеми скважинами, мощность его составляет от 2,6 до 2,8 м. По физическим характеристикам грунты слоя обладают слабой изменчивостью.

Физические характеристики рассчитаны по результатам исследований образцов ненарушенной структуры (приложение В).

В среднем по слою: плотность грунта,  $P=1,90$  г/см<sup>3</sup>;

коэффициент пористости,  $e=0,855$  дол. ед.;

коэффициент водонасыщения,  $S_r=0,953$  дол. ед.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунта, принятые по СП 22.13330.2011, приложение Б, табл. Б.2, Б.3 составляют: модуль деформации,  $E=5,0$  МПа, удельное сцепление,  $C=12,0$  кПа, угол внутреннего трения,  $\phi=12,0^\circ$ .

Расчетное сопротивление грунта (табл. В.3 Приложения В СП 22.13330.2011), составляет 175 кПа.

Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов, рекомендуемые для расчетов при проектировании, приведены в таблице 3.2.

Грунты элементов №№1, 2 являются сильнопучинистыми (п.2.137 «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83»).

Нормативная глубина сезонного промерзания, рассчитанная в соответствии п. 2.27 СНиП 2.02.01-83\*, составляет для суглинков - 1,94 м.

По результатам лабораторных исследований (приложение Е), удельное сопротивление грунтов колеблется в суглинках от 15,0 до 17,0 Ом\*м. Грунты исследуемой площади, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2005, обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к стальным конструкциям.

В соответствии с таблицей 28 СНиП 2.03.11-85 грунты, залегающие ниже уровня подземных вод, являются *слабоагрессивными* по отношению к конструкциям из углеродистой стали.

По результатам химического анализа водной вытяжки из грунта (приложение Е), грунты являются неагрессивными по отношению на бетонные конструкции. По отношению к свинцовой оболочке кабеля грунты обладают средней степенью агрессивности, к алюминиевой - средней степенью агрессивности.

В целом участок проектируемой площадки характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.№


	Лист
	12

Взаим.инв.№	Взаим.инв.№	Взаим.инв.№

Таблица 3.2. Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов.

Номер ИГЭ	Наименование грунта	Гранулометрический состав. Размер фракций, мм, содержание, %						Плотность частиц грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Расчетная	По деформации, Р <sub>II</sub>	По несущей способн., Р <sub>I</sub>	Плотность сухого грунта, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, дол.ед.	Коэффициент водонасыщения, д.ед.	Природная, W	На пределе текучести, W <sub>L</sub>	На пределе раскатывания, W <sub>p</sub>	Влажность, %	Нормативные и расчетные характеристики свойств грунта							
		Песчаные				Pыль	Глина													Уд.сцепление, кПа		Угол вн.трения, °					
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15	29	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичный	-	0,30	1,54	5,68	33,67	58,81	2,70	1,92	1,92	1,91	1,53	0,804	0,954	28,4	37	22	15	0,43	0,04	20,3	20,3	13,5	19,9	19,9	17,3	12,3
2	Суглинок легкий песчанистый мягкопластичный	-	0,10	6,85	48,54	15,58	28,92	2,71	1,92	1,91	1,90	1,49	0,814	0,952	28,6	32	22	11	0,66	0,03	17,4	17,4	11,6	16,7	16,7	14,5	9,4
3	Суглинок тяжелый пылеватый текучепластичный	-	-	0,25	7,21	62,03	30,51	2,71	1,90	1,90	1,89	1,46	0,855	0,953	30,1	32	20	12	0,85	0,04	12,0	12,0	8,0	12,0	12,0	10,4	5,0

Изм	Лист	№до	Под	Дата	Лист
					13

### *3.3 Геологические и инженерно-геологические процессы.*

Основным неблагоприятным физико-геологическим процессом, распространенным на рассматриваемой территории, является морозное пучение.

Грунты ИГЭ №№1, 2, залегающие в зоне сезонного промерзания, являются сильнопучинистыми (п. 2.137 «Пособия по проектированию зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83»). В соответствии СНиП 22-01-95 (приложение Б) по степени пучения изучаемый участок относится к «весьма опасному».

С учетом вышеизложенного при проектировании следует предусмотреть разработку конструктивных мероприятий по предотвращению и исключению неблагоприятного воздействия морозного пучения.

### *3.4 Характеристика сейсмичности района работ.*

Участок изысканий относится к сейсмическому району с сейсмической интенсивностью в 6 баллов шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий при степени сейсмической опасности «А» (для объектов нормальной (массовое строительство) и пониженной ответственности), согласно п.4.3 СП 14.13330.2011.

В соответствии с приложением Б СНиП 22-01-95 участок относится к «опасному».

В соответствии с п. 6.12.1. СП 22.13330.2011 в районах с сейсмичностью в 6 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

Инв № подл.	Подп. и дата	Взаим.инв.№


Лист

14

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В административно-территориальном отношении участок изысканий расположен в Томской области, Томском районе, п. Зональная станция, ул. Гагарина 15, в 7 км. от площади Южной г. Томска.

В географическом отношении район работ расположен в юго-восточной краевой части Западно-Сибирской низменной равнины.

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в пределах Томь-Янского водораздела. Поверхность участка сухая, характеризуется слабоволнистым рельефом с отметками от 161,50 м до 162,50 м. Перепад абсолютных отметок менее 1,0 м.

Участок предполагаемого строительства жилого дома расположен в частном секторе поселка Зональная станция. Поверхность ровная поросшая кустарниковой и травянистой растительностью, участок огорожен забором.

На период проведения изысканий на участке наблюдаются отдельно стоящие деревянные сооружения и металлический гараж.

*Гидрологическая сеть* района изысканий относится к правобережной части водосборного бассейна р. Томь. Поверхностные водные объекты на площадке и в непосредственной близости от нее отсутствуют.

В геологическом строении площади исследований принимают участие отложения четвертичной системы, представленные *озерно-аллювиальными отложениями федосовской свиты (laQ<sub>J-II</sub> fd)*. В литологическом отношении отложения представлены суглинками коричневыми и серыми легкими и тяжелыми пылеватыми от текучепластичной до тугопластичной консистенции (графическое приложение 2).

Гидрогеологические условия характеризуются повсеместным развитием подземных вод типа «верховодки». Водовмещающими грунтами являются суглинки текучепластичной консистенции, вскрытой мощностью 2,6-2,8 м. Воды безнапорные, на период проведения изысканий уровень подземных вод отмечен на глубине 5,8-6,0 м. Подземные воды пресные, по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридные, кальциево-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые, с минерализацией 0,1-0,2 г/л. В соответствии с таблицами 5, 6, 7 СНиП 2.03.11-85 подземные воды по степени агрессивного воздействия воды-среды на бетонные и железобетонные конструкции нормальной проницаемости являются слабоагрессивными по общекислотной агрессии и среднеагрессивными по содержанию агрессивной углекислоты. По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды слабоагрессивные при периодическом смачивании и неагрессивные при постоянном погружении.

Характер залегания и мощность литологических разновидностей грунтов, слагающих разрез исследуемой территории, иллюстрируются инженерно-геологическим разрезом (графическое приложение 2).

По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий в соответствии с ГОСТ 25100-2012 в толще грунтов основания до разведенной глубины 10,0 м выделено 1 слой и 3 инженерно-геологических элемента.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Лист

15

Рекомендуемые для расчетов показатели физико - механических свойств грунтов выделенных инженерно-геологических элементов приведены в таблице 3.2.

Грунты элементов №№1, 2 являются сильнопучинистыми (п.2.137 «Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений к СНиП 2.02.01-83»).

Нормативная глубина сезонного промерзания, рассчитанная в соответствии п. 2.27 СНиП 2.02.01-83\*, составляет для суглинков - 1,94 м.

По результатам лабораторных исследований (приложение Е), удельное сопротивление грунтов колеблется в суглинках от 15,0 до 17,0 Ом\*м. Грунты исследуемой площади, согласно таблице 1 ГОСТ 9.602-2005, обладают высокой степенью коррозионной активности по отношению к стальным конструкциям.

В соответствии с таблицей 28 СНиП 2.03.11-85 грунты, залегающие ниже уровня подземных вод, являются *слабоагрессивными* по отношению к конструкциям из углеродистой стали.

По результатам химического анализа водной вытяжки из грунта (приложение Е), грунты являются неагрессивными по отношению на бетонные конструкции. По отношению к свинцовой оболочке кабеля грунты обладают средней степенью агрессивности, к алюминиевой - средней степенью агрессивности.

Участок изысканий относится к сейсмическому району с сейсмической интенсивностью в 6 баллов шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий при степени сейсмической опасности «А» и «В», согласно п.4.3 СП 14.13330.2011.

Согласно СП 11-105-97 категория сложности инженерно-геологических условий – II (сложная).

По трудности разработки грунты принимаются согласно ФЕР 81-02-01-2001 (Выпуск 2, Сборник №1. «Земляные работы»).

Суглинки тяжелые тугопластичные-35<sup>б</sup>;

Суглинки легкие и тяжелые мягко-текучепластичные-35<sup>а</sup>;

**Выводы и рекомендации:** основная часть исследуемой территории характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями.

Одним из неблагоприятных факторов, осложняющих проектирование и строительство, является наличие пучинистых грунтов в зоне сезонного промерзания. В связи с этим при проектировании рекомендуется предусмотреть ряд мероприятий, направленных на предупреждение увлажнения грунтов основания как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации, а также промораживания грунтов во время строительства.

При строительстве с целью предотвращения ухудшения природных геологолитологических и гидрогеологических условий рекомендуется разработка мероприятий, направленных на упорядочение и надлежащую организацию стока поверхностных вод.

При проектировании рекомендуется предусмотреть антикоррозионные мероприятия в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602-2005;

Инв № подп.	Подп. и дата	й

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 6.902-2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. Издательство стандартов, М., 2005 г.
2. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний. Минстрой России, ГУП ЦПП, 2012 г.
3. ГОСТ Р 21.1101-2009 Основные требования к проектной и рабочей документации. Издательство стандартов, М., 2010.
4. ГОСТ 21.302-96. Условные графические обозначения к документации по инженерно-геологическим изысканиям. Минстрой России, ГП ЦНС, М., 1996.
5. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. ИПК Издательство стандартов, М., 2011.
6. ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87). Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. Издательство стандартов, М., 1989.
7. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:5000 - 1:500. ГКИНП-02-033-82.
8. Классификатор топографической информации для использования в автоматизированных системах цифрового картографирования масштабов 1:500-1:10000. Центр «Сибгеоинформ». 2000.
9. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Выпуск 20. Части 1 – 6. Гидрометеоиздат, Санкт-Петербург, 1993.
10. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83), НИИ ОСП им. Герсиванова, Госстрой СССР, М., 1986.
11. Рекомендации по определению значений модуля деформации грунтов по результатам компрессионных испытаний с использованием региональных корректировочных коэффициентов, Томск, 2007 г.
12. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. 2012.
13. СНиП 2.03.11-85. Защита строительных конструкций от коррозии. 1986
14. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. М., 2012.
15. СП 11-105-97. «Инженерно-геологические изыскания для строительства», Госстрой России, М., 1997.
16. СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства» М., 1982.
17. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов. М., Госстрой России, 2003.
18. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» М., 2012.
19. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» М., 2012.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взамм.инв.№


|  | | | | | | Лист |
|  | | | | | | 17 |

## ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А на 2 листах

Техническое задание

УТВЕРЖДАЮ:

И.В. Жук

«\_\_\_\_\_» 2016 г

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

## на инженерно-геологические изыскания

**по объекту:** «Строительство двухэтажного жилого дома по адресу: Томская область, Томский район, пос. Зональная станция, ул. Гагарина 15»

1. Основание для выполнения Задание на инженерно-геологические изыскания инженерных изысканий
2. Вид строительства Новое
3. Стадия проектирования Проектная документация и рабочая документация Предусмотреть комплекс инженерно-геологических изысканий, необходимых для выполнения проектной документации.
4. Цель
5. Характеристика Двухэтажный дом. Состав стен: деревянные. Тип проектируемого объекта фундамента – ленточный, монолитный, железобетонный.
6. Состав выполняемой Инженерно-геологические работы:
  1. Инженерно-геологические работы:
    - 1.1 Выполнить инженерно-геологические работы в соответствии с СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» и со СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и другими действующими нормативными документами. Для изучения инженерно-геологических условий, выполнить перечисленные ниже виды работ с учетом предварительно принятой категории сложности инженерно-геологических условий II. Инженерные изыскания провести в объеме, необходимом для проектирования.
    - 1.2 Выполнить бурение для изучения литологического состава грунтов, определения уровня грунтовых вод под проектирование жилого дома.
    - 1.3 Определение физико-механических свойств грунтов. Коррозионная активность грунтов по отношению к металлам.
  2. Перечень материалов представленных в результате работ:
    - 2.1 В результате работ должно быть представлено инженерно-геологическое заключение, включающее следующие материалы:
      - Пояснительная записка;
      - Инженерно-геологические разрезы по площадке строительства (в формате AutoCad).

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№


Лист

18

7. Особые или дополнительные требования к производству изысканий или отчетным материалам.
8. Район производства работ.
9. Заказчик.
10. Сроки работ.
11. Количество экземпляров документации

1. В случае выявления в процессе инженерных изысканий сложных природных, техногенных условий (в связи с недостаточной изученностью территории объекта строительства), которые могут оказать неблагоприятное влияние на строительство и эксплуатацию сооружений, исполнитель инженерных изысканий должен поставить в известность Заказчика о необходимости дополнительного изучения.

Томская область, Томский район, пос. Зональная станция, ул. Гагарина 15

Жук И.В.

Февраль-март 2016 г.

1 экз. на бумажном носителе и 1 экземпляр в электронном виде.

Ведущий геолог \_\_\_\_\_ В. И. Пахомов

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№


Лист
19

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**КАТАЛОГ**  
**инженерно-геологических выработок**

по объекту: «Строительство двухэтажного жилого дома по адресу: Томская область, Томский район, пос. Зональная станция, ул. Гагарина 15».  
г. Томск.

Система высот: Балтийская

Изыскания 2014г.

№№ скважины	Грунтовые воды		Высоты (устье) H(м)
	появление	установление	
C-1	5,8	5,8	
C-2	6,0	6,0	

Инв № подп.	Подп. и дата	Взам.инв.№


Лист
20



Взаим.инв.№	Взаим.инв.№	Взаим.инв.№

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
7	2*	0,5			8,61	48,07	15,32	28,00	25,8	31	20	11	0,53	1,96	2,71	1,56	42,5	0,739	0,946	0,03
8		1,4		0,03	5,41	49,13	17,43	28,00	29,0	32	21	11	0,73	1,85	2,71	1,43	47,1	0,890	0,883	0,04
9		4,0		0,07	10,84	48,50	16,87	23,72	28,8	32	21	11	0,71	1,92	2,71	1,49	45,0	0,818	0,954	0,04
10		5,0						27,1	31	20	11	0,65	1,97	2,71	1,55	42,8	0,748	0,981	0,04	
Кол-во проб всего			8	9	9	9	9	10	10	10				10	10					9
Норм. значение			0,10	6,85	48,54	15,58	28,92	28,6	32	22	11	0,66	1,92	2,71	1,49	44,9	0,814	0,952	0,03	
Среднеквадр. отклонение								1,50	0,95	1,16			0,03	0,01						
Коэффициент вариации								0,05	0,03	0,05			0,02	0,00						
Расчетное знач. по несущей способн. (I) при $\alpha=0,95$													1,90							
Расчетное знач. по несущей способн. (II) при $\alpha=0,85$													1,91							

**ИГЭ-3. Суглиноч тяжелый пылеватый текучепластичный 35а**

1	1	3,5			0,78	5,89	58,74	34,59	30,2	33	22	11	0,75	1,90	2,71	1,46	46,2	0,857	0,955	0,03
2		4,0			0,23	7,54	62,37	29,86	28,6	31	20	11	0,78	1,89	2,71	1,47	45,8	0,844	0,918	0,04
3		5,0			0,08	5,99	61,14	32,79	31,3	33	22	11	0,85	1,90	2,71	1,45	46,6	0,873	0,972	0,03
4		5,8						31,9	32	19	13	0,99	1,92	2,71	1,46	46,3	0,862	1,003	0,04	
5	2	4,0			0,33	6,32	60,23	33,12	27,9	31	18	13	0,76	1,90	2,71	1,49	45,2	0,824	0,917	0,03
6		5,0			0,21	8,78	58,66	32,35	28,8	32	19	13	0,75	1,90	2,71	1,48	45,6	0,837	0,932	0,05
7		5,5			0,47	5,64	60,37	33,52	29,3	30	18	12	0,94	1,92	2,71	1,48	45,2	0,825	0,962	0,03
8		6,0			0,09	10,31	62,87	26,73	30,5	31	19	12	0,96	1,90	2,71	1,46	46,3	0,861	0,960	0,03
9	2*	1,6			0,03	7,72	71,16	21,09	29,9	32	20	12	0,83	1,89	2,72	1,45	46,5	0,869	0,935	
10		5,2				6,70	62,73	30,57	32,2	33	22	11	0,93	1,89	2,72	1,43	47,4	0,903	0,970	0,04
Кол-во проб всего					8	9	9	9	10	10	10			10	10					9
Норм. значение					0,25	7,21	62,03	30,51	30,1	32	20	12	0,85	1,90	2,71	1,46	46,1	0,855	0,953	0,04
Среднеквадр. отклонение								1,44	1,03	1,60			0,01	0,00						
Коэффициент вариации								0,05	0,03	0,08			0,01	0,00						
Расчетное знач. по несущей способн. (I) при $\alpha=0,95$													1,89							
Расчетное знач. по несущей способн. (II) при $\alpha=0,85$													1,90							

Примечание: значения со \* приняты по результатам инженерно-геологических изысканий по объекту: «Строительство двухэтажного жилого дома по адресу: Томская область, Томский район, пос. Зональная станция, ул. Цветочная 11». 2014 г.

																				Лист
																				22

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Геолого-литологические колонки скважин**  
**Скважина № 1**

Дата проходки: 15.02.16

Геолого-генетический комплекс	Характеристика грунтов			Глубина появления уровня подземных вод, м	Глубина установления уровня подземных вод, м
	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м			
laQ <sub>I-II</sub> fd	0,3	0,3	Почвенно-растительный (плодородный) слой	5,8	5,8
	1,3	1,0	Суглинок коричневый тяжелый песчанистый тугопластичной консистенции		
	3,2	1,9	Суглинок коричневый легкий пылеватый мягкопластичной консистенции в подошве следы воды		
	6,0	2,8	Суглинок коричневый тяжелый песчанистый текучепластичной консистенции с гл. 5,8 м. подсачивание воды в скважину		
	10,0	4,0	Суглинок серый тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции с органикой		

**Скважина № 2**

Дата проходки: 15.02.16

Геолого-генетический комплекс	Характеристика грунтов			Глубина появления уровня подземных вод, м	Глубина установления уровня подземных вод, м
	Глубина подошвы слоя, м	Мощность слоя, м			
laQ <sub>I-II</sub> fd	0,3	0,3	Почвенно-растительный (плодородный) слой	6,0	6,0
	1,6	1,3	Суглинок коричневый тяжелый песчанистый тугопластичной консистенции		
	3,6	2,0	Суглинок коричневый легкий пылеватый мягкопластичной консистенции в подошве следы воды		
	6,2	2,6	Суглинок коричневый тяжелый песчанистый текучепластичной консистенции с гл. 6,0 м. подсачивание воды в скважину		
	10,0	3,8	Суглинок серый тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции с органикой		

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№

Лист

23

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д на 2 листах

## Химический анализ воды

Грунтоведческая лаборатория

**ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**  
**воды-среды на агрессивность по отношению к бетону**

Объект: "Томский район , пос. Зональная станция, ул. Гагарина"

Скважина: 1

Глубина 5.8 м

Дата отбора воды: 15.02.2016

Дата выполнения испытания :

19.02.2016

Катионы	мг.в литре	мг-экв/литр
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	17.9	0.78
Ca <sup>2+</sup>	28.2	1.41
Mg <sup>2+</sup>	6.3	0.52
<b>Σ K</b>	<b>52.4</b>	<b>2.70</b>

Анионы	мг.в литре	мг-экв/литр
Cl <sup>-</sup>	23.5	0.66
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.0	0.0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	124.3	2.04
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.0	0.00
OH	не определяется	
<b>Σ A</b>	<b>147.8</b>	<b>2.70</b>

Жесткость общая -	1.93	мг-экв/литр
Жесткость карбонатная -	2.04	мг-экв/литр
Щелочность общая -	2.04	мг-экв/литр
Углекислота свободная -	41.0	мг/литр
Углекислота агрессивная -	65.9	мг/литр
Общее содержание солей -	141.4	мг/литр

**M 0.1 HCO<sub>3</sub> 75 Cl<sup>-</sup> 25****Ca<sup>2+</sup> 52 Na<sup>+</sup> 29 Mg<sup>2+</sup> 19**

Оценка степени агрессивного воздействия воды-среды  
по СНиП2.03.11-85

Тип цемента	Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия по отношению к бетону ж.б. сооружений Нормальной проницаемости
Любой цемент	Бикарбонатная щелочность Водородный показатель Содержание агрессивной углекислоты Содержание магнезиальных солей Содержание аммонийных солей Содержание едких щелочей	неагрессивная слабоагрессивная среднеагрессивная неагрессивная неагрессивная неагрессивная
Несульфатостойкие виды портландцемента		неагрессивная
Портландцемент с умеренной экзотермиией		неагрессивная
Сульфатостойкие виды портландцемента		неагрессивная

Анализ

произвел:  Бородай Н.А.

Рук.

лаборатории:  Бородай Н.А.

Инв № подл.	Подп. и дата	Взаим.№


Лист

## Грунтоведческая лаборатория

**ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**  
**воды-среды на агрессивность по отношению к бетону**

Объект: "Томский район , пос. Станция Зональная, ул. Гагарина"

Скважина: 2

Глубина 6.0 м

Дата отбора воды:

15.02.2016

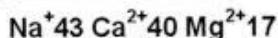
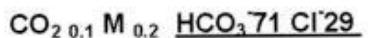
Дата выполнения испытания :

19.02.2016

Катионы	мг.в литре	мг-экв/литр
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	34.5	1.50
Ca <sup>2+</sup>	28.1	1.40
Mg <sup>2+</sup>	7.3	0.60
<b>Σ K</b>	<b>69.9</b>	<b>3.50</b>

Анионы	мг.в литре	мг-экв/литр
Cl <sup>-</sup>	35.5	1.00
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.0	0.0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	152.6	2.50
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.0	0.00
OH	не определяется	
<b>Σ A</b>	<b>188.0</b>	<b>3.50</b>

Жесткость общая -	2.00	мг-экв/литр
Жесткость карбонатная -	2.50	мг-экв/литр
Щелочность общая -	2.50	мг-экв/литр
Углекислота свободная -	76.0	мг/литр
Углекислота агрессивная -	49.0	мг/литр
Общее содержание солей -	156.3	мг/литр



Оценка степени агрессивного воздействия воды-среды  
по СНиП 2.03.11-85

Тип цемента	Показатель агрессивности	Степень агрессивного воздействия по отношению к бетону ж.б. сооружений Нормальной проницаемости
Любой цемент	Бикарбонатная щелочность Водородный показатель Содержание агрессивной углекислоты Содержание магнезиальных солей Содержание аммонийных солей Содержание едких щелочей	неагрессивная слабоагрессивная среднеагрессивная неагрессивная неагрессивная неагрессивная
Несульфатостойкие виды портландцемента		неагрессивная
Портландцемент с умеренной экзотермии		неагрессивная
Сульфатостойкие виды портландцемента		неагрессивная

Анализ  
произвел:  Бородай Н.А.

Рук.  
лаборатории:  Бородай Н.А.

Инв № подп.	Подп. и дата	Взаим.инв.№


Лист

25

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е на 2 листах**  
**Протокол коррозионной агрессивности грунтов**

**Протокол № 67 от 26 февраля 2016 г.  
 определения коррозионной агрессивности грунтов  
 по отношению к стали**

на 1 листе

**Объект:** Томский район, пос. Станция Зональная, ул. Гагарина

**№ заказа:** 103

**Дата поступления проб:** 16.02.2016 г.

**Дата выполнения испытаний:** 26.02.2016 г.

**НД на МВИ:** ГОСТ 9.602 - 2005

№ п/п	Лабор. №	№ сква- жины	Интервал опробова- ния, м	Удельное электрическое сопротивление грунта Ом <sup>2</sup> /м	Средняя плотность катодного тока А/м <sup>2</sup>	Оценка коррозионной агрессивности грунта по отношению к стали	
						Удельное электричес- кое сопротивление, Ом <sup>2</sup> /м	Средняя плотность катодного тока, А/м <sup>2</sup>
1	1024	скв.-1	2,5	15		высокая	
2	1025	скв.-2	4,5	17		высокая	

**Примечание:** п.4.2 ГОСТ 9.602-2005 Если при определении одного из показателей установлена высокая коррозионная агрессивность грунта, то другой показатель не определяют.

**Исполнитель :**

**В.И. Пахомов**

<b>Инв № подп.</b>	<b>Подп. и дата</b>		<b>Взам.инв.№</b>	


Лист

26

Инв № подп.	Подп. и дата	Взам.инв.№

**Протокол результатов химического анализа водной вытяжки из грунта № 102**  
от 26 февраля 2016 г.

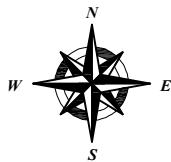
**Объект:** "Томский район, пос. Станция Зональная, ул. Гагарина

**Заказ:** 54  
Дата поступления проб: 16.02.2016 г.  
Дата выполнения испытаний: 25.02.2016 г.

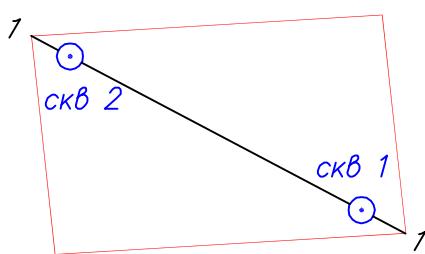
№ лабораторий № п/п	№ сква- жины пробы	Интер- вал опробо- вания , м	Значе- ние рН	Сульфат- ион $\text{SO}_4^{2-}$ , мг/кг	Стагрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции (портландцемент). СНиП 2.03.11- 85, табл. 4	Хлор-ион $\text{Cl}^-$	Стагрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции. СНиП 2.03.11-85, табл. 4	Нитрат- ион $\text{NO}_3^-$ %,	Ион железа $\text{Fe}^{2+}$ , %	Коррозионная агрессивность грунта по отношению к сталью при обработке кабеля ГОСТ 9.602- 2005, табл. 2	
										15	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	245	1	2.5	8.22	0	неагрессивная	5,7	0,0006	неагрессивная	0,00062	0,000605
2	246	2	6,0	8,02	41	неагрессивная	6,7	0,0007	неагрессивная	0,00085	0,00032
										средняя	средняя

Исполнитель:

В.И. Пахомов



ул. Гагарина →



Зем. участок ул. Гагарина, 15

#### Условные обозначения:



Контур проектируемого здания жилого дома



Инженерно-геологическая скважина

— Забор

1 ————— 1 Линия инженерно-геологического разреза

Приложение 1

Строительство двухэтажного жилого дома по адресу:  
Томская область, Томский район, пос. Зональная  
станция, ул. Гагарина 15

И-НВН подл.	Подпись и дата	Взм. И-НВН

Изм. Кол.уч. Лист №док. Подпись Дата  
Вед. геолог Пахомов 03.16

Составил Морозова 03.16

Проверил Пахомов 03.16

Инженерно-геологические  
изыскания

Стадия Лист Листов  
□ 1 1

Схема расположения  
инженерно-геологических скважин

г. ТОМСК

ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

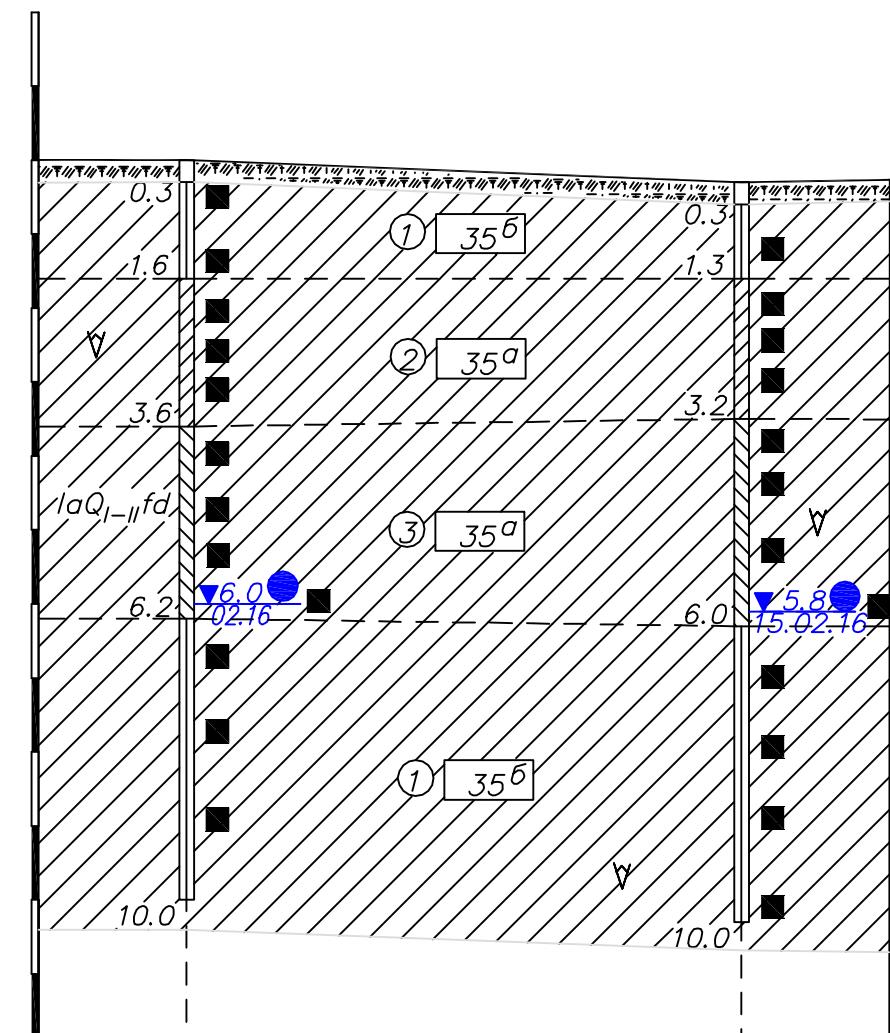
Номер ИГЭ	Наименование грунта	Гранулометрический состав. Размер фракции, мм, содержание %						Плотность, г/см³			Коэффициент пористости, дол. ед.	Коэффициент водонасыщения, дол. ед.	Влажность			Нормативные и расчетные характеристики свойств грунта	Угл. сцепление, кПа	Угол вн. трен.	Модуль деформации, Е МПа	Расчетное сопротивление, R₀, кПа								
		2.0–0.5	0.5–0.25	0.25–0.1	0.1–0.05	0.05–0.005	<0.005	частии	Нормативная	Расчетн.			Природная, W	На пределе текучести, W	На пределе раскатывания, W	Число пластичности /	Показатель текучести /	Относительное содержание органических веществ, долег	Норматив	Расчетн.	Норматив	Расчетн.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	Суглинок тяжелый пылеватый тугопластичной консистенции	0.30	1.54	5.68	33.67	58.81	2.70	1.92	1.92	1.91	1.53	0.804	0.954	28.4	37	22	15	0.43	0.04	20.3	20.3	13.5	19.9	19.9	17.3	12.3	210	
2	Суглинок легкий песчанистый мягкопластичной консистенции	0.10	6.85	48.54	15.58	28.92	2.71	1.92	1.91	1.90	1.49	0.814	0.952	28.6	32	22	11	0.66	0.03	17.4	17.4	11.6	16.7	16.7	14.5	9.4	190	
3	Суглинок тяжелый пылеватый текучепластичной консистенции		0.25	7.21	62.03	30.51	2.71	1.90	1.90	1.89	1.46	0.855	0.953	30.1	32	20	12	0.85	0.04	12.0	12.0	8.0	12.0	12.0	10.4	5.0	175	

Инженерно-геологический разрез по линии 1-1

Условные обозначения:

1aQ<sub>I-II</sub>fd

Нижне-среднечетвертичные озерно-аллювиальными отложениями федосовской свиты



Грунты по классификации ГОСТ 25100-2011

Литологические особенности грунтов

Почвенно-растительный слой

Суглиники

Железистость

Прочие обозначения

Скважина на разрезе:

слева — глубина подошвы слоя, м  
внизу слева — глубина скважины, м

Отбор проб:

- 1 1 — ненарушенной структуры  
● 3 3 — воды

▼5.2  
15.02.16Уровень грунтовых вод: в числителе глубина залегания уровня подземных вод  
в знаменателе дата замера  
по показателю текучести суглиники

①

Номер инженерно-геологического элемента

35а

Группа грунта по трудности разработки механизмами (ФЕР 81-02-01-2001, Выпуск 2. Сборник N 1)

— — — Литологическая граница

— — Граница инженерно-геологического элемента

тугопластичные

мягкопластичные

текучепластичные



Приложение 2

Инв. подл. Подпись и дата Взам. инв.

Масштаб:  
горизонтальный 1:200  
вертикальный 1:100  
геологический 1:100

Наименование и номер выработки	c-2	c-1
Абс. отметка устья скважины, м		
Расстояние, м	15.0	
Дата проходки	15.02.16	15.02.16

Строительство двухэтажного жилого дома по адресу:  
Томская область, Томский район, пос. Зональная  
станция, ул. Гагарина 15

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ноок.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Вед. геолог	Пахомов	13			03.16	Инженерно-геологические изыскания		
Составил	Морозова	13			03.16			
Проверил	Пахомов	13			03.16			
Инженерно-геологический разрез по площадке строительства, таблица нормативных и расчетных показателей физико-механических свойств грунтов и условные обозначения						г. Томск		

Формат А3