

ООО "УралГеоИзыскания"



**Свидетельство о допуске к работам
по выполнению инженерных изысканий
№ 2194 от 27.01.12**

Технический отчет
об инженерно-геологических изысканиях
по объекту: «Строительство коттеджного поселка «Алые паруса»,
в Белоярском районе, Свердловской области (трассы коммуникаций)»

Заказчик:
ООО «Лесные дачи»
Договор № 12-171-ИЗ

Директор
ООО «УралГеоИзыскания»

Н.П. Андреев

г. Екатеринбург, 2012 г.

Содержание

1.	ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.1.	Общие сведения.....	3
1.2.	Методика работ.....	3
2.	Изученность инженерно-геологических условий.....	4
3.	Физико-географические и техногенные условия.....	4
3.1.	Климат.....	4
3.2.	Рельеф, геоморфология и техногенные условия.....	5
4.	Геологическое строение и гидрогеологические условия.....	6
5.	Физико-механические свойства грунтов.....	6
6.	Специфические грунты.....	8
7.	Инженерно-геологические процессы.....	8
8.	Выводы и рекомендации.....	8
	Литература.....	11
9.	ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	
9.1.	Техническое задание на производство инженерных изысканий.....	12
9.2.	Регистрация на производство инженерных изысканий для строительства (в архивном экземпляре).....	13
9.3.	Каталог инженерно-геологических выработок-2 листа.....	14
9.4.	Таблица физико-механических свойств грунтов-2 листа.....	16
9.5.	Сводная таблица результатов химических анализов водных вытяжек.....	18
9.6.	Свидетельство о допуске к работам по инженерным изысканиям № 2194 от 27.01.2012 г (копия).....	19
10.	ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	
10.1.	План расположения выработок М 1:1000.....	21
10.2.	Инженерно-геологические разрезы по линиям 1-1 – 22-22.....	23
10.3.	Условные обозначения к инженерно-геологическим разрезам.....	45
10.4.	Альбом геологических разрезов скважин	46

1. Введение

1.1. Общие сведения

- 1.1.1. Инженерно-геологические изыскания по объекту: «Строительство коттеджного поселка «Алые паруса», в Белоярском районе, Свердловской области (трассы коммуникаций)» проводились в соответствии с техническим заданием (прил. 9.1.) и договором № 12-171-ИЗ, заключенным с ООО «Лесные дачи».
- 1.1.2. Право на выполнение инженерных изысканий подтверждено свидетельством о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий № 2194 от 27.01.2012 г. (прил. № 9.6.).
- 1.1.3. В соответствии с техническим заданием (прил №9.1.), проектируется трасса газопровода, протяженностью $\approx 1\,920$ м, и трассы подземных коммуникаций (см. план М 1:1000). Стадия проектирования - проект, рабочая документация.
- 1.1.4. Целевое назначение работ – изучение и анализ инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки на современный период (геолого-литологического разреза, физико-механических свойств грунтов в пределах сжимаемой зоны, определения химизма и агрессивных свойств грунтов и вод, выявление неблагоприятных для эксплуатации сооружения физико-геологических процессов и явлений).
- 1.1.5. Полевые инженерно-геологические работы проводились в ноябре 2012 г. бригадой, под руководством гл. геолога Мотова В.В.
- 1.1.6. Камеральная обработка материалов инженерно-геологических изысканий проводилась в декабре 2012 г., геологом Суриной И.Л. и геологом Андреевой Л.С.
- 1.1.7. Предварительная разбивка и плано-высотная привязка скважин выполнены инженером Гуриным И.В.
- 1.1.8. Координаты скважин даны в местной системе координат, высотные отметки – в Балтийской системе.

1.2. Методика работ

- 2.1. Инженерно-геологические изыскания проведены в соответствии с требованиями СНиП 11-02-96 и СП 11-105-97, части I-III.
- 2.2. С учетом собранных материалов об особенностях геологического строения, гидрогеологических, техногенных условий района, была принята II (средней сложности) категория сложности инженерно-геологических условий по совокупности факторов, в соответствии с приложением Б к СП 11-105-97, ч.1.
- 2.3. Для изучения инженерно-геологического разреза было пробурено **49 скважин**, глубиной по **5,0 м**. Общий метраж бурения составил **245,0 п.м.** Бурение произведено колонковым механическим способом, станком УРБ-2А-2 «всухую», с отбором керна, диаметром 132мм. При бурении, выявлены условия залегания грунтов разреза. Местоположение скважин приведено на плане участка М 1:1000 (прил. №10.1.), данные по скважинам – в каталоге координат (прил. №9.3.). По результатам бурения скважин, построены инженерно-геологические разрезы по линиям 1-1 – 22-22 (прил. №10.2.).

- 2.4. Из керна скважин были отобраны пробы грунта для лабораторных исследований: 5 проб рыхлого грунта нарушенной структуры, для определения коррозионных свойств; 33 пробы ненарушенной структуры, для определения физико-механических свойств.
Разбивка скважин осуществлялась тахеометром Sokkia Set 630 R, с точек съемочного обоснования. Высотная привязка скважин выполнялась методом тригонометрического нивелирования. Координаты скважин даны в местной системе координат.
- 2.5. Камеральные работы заключались в сборе сведений об инженерно-геологической изученности района в целом, обработке и увязке результатов полевых буровых, лабораторных испытаний, и в составлении отчета, по установленной форме.

2. Изученность инженерно-геологических условий

Инженерно-геологические исследования и изыскания, непосредственно на территории проектируемого строительства и на прилегающей территории, ранее не проводились.

3. Физико-географические и техногенные условия

3.1. Климат

Климатическая характеристика дана по данным, ближайшей к району ГМС (по табл. СНиП 23-01-99/10).

Положение района внутри материка, особенности циркуляции воздушных масс.

Положение района внутри материка, особенности циркуляции воздушных масс и характер рельефа обусловили резко континентальный климат с суровой продолжительной зимой и довольно жарким коротким летом.

Зимой наблюдаются сильные ветры и метели.

Переходные сезоны – короткие, с резкими колебаниями температур воздуха. Весна – наиболее короткий, ветреный и сухой сезон в году с частыми перепадами температуры воздуха. Средняя суточная температура в течение марта – мая возрастает от отрицательных до $+15^{\circ}$, в отдельные дни теплых весен наблюдалось повышение до $+25-30^{\circ}\text{C}$. На фоне общего потепления могут наблюдаться возвраты холодов с заморозками и выпадением снега, наиболее поздние могут продолжаться до 12 июня.

Лето наступает во 2-3-ей декадах мая и продолжается до 3-х месяцев.

Температура воздуха также неустойчива, суточные амплитуды значительны, достигают $10-17^{\circ}\text{C}$. Жаркие дни нередко сменяются холодными.

Продолжительность периода со среднемесячной температурой выше $+15^{\circ}\text{C}$ составляет 2,5-3 месяца.

Частые заморозки в конце августа – первые признаки осеннего предзимья.

В редких случаях зима устанавливается сразу. Наиболее сильные морозы наступают после установления снежного покрова.

Особенно сильные колебания температуры испытывает почва. Проникновение нулевой температуры в почву под оголенной поверхностью может достигать глубины 1,7-2,5м и более в зависимости от вида грунта.

Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов – 1,72м., согласно СНиП 23.01-99 и СНиП 2.02.01-83*.

Средняя месячная температура воздуха приведена в нижеследующей таблице №1:

Таблица №1

Месяцы	I	II	III	YI	Y	IV	YII	YIII	IX	X	XI	XII
Сред.темпер., °С	-15,5	-13,5	-6,9	2,7	10,0	15,1	17,2	14,9	9,2	1,2	-6,8	-13,1

Средняя многолетняя температура наружного воздуха +1,2°С.

Абсолютный минимум – (-47°С).

Абсолютный максимум – (+38°С).

Средняя максимальная температура июля – (+23,1°С)ю

Средняя температура наиболее холодных суток при $P_m=0.98$ – (-42°С); при $P_m=0.92$ – (-40°С).

Средняя температура наиболее холодной пятидневки при $P_m=0.98$ – (-38°С); при $P_m=0.92$ – (-35°С).

Самый холодный месяц – январь; самый теплый – июль.

Период со средней суточной температурой воздуха менее 10°С – 245 суток. Средняя температура наиболее холодного периода – (-20°С).

Продолжительность периода со среднесуточной температурой менее 0°С – 168 суток.

По степени увлажненности район относится к зоне достаточного увлажнения, средняя месячная относительная влажность воздуха – 134%; воздух наиболее сухой в июле – 68%; наиболее влажен в январе – 79%.

Годовая сумма осадков в среднем составляет 497 мм, причем большая их часть (более 383мм) выпадает в теплый период года.

В исключительные годы с обильными дождями суточное количество осадков может достигать 94мм.

Зимние осадки формируют снежный покров средней высотой 50см, максимальный – 77см. Устанавливается снежный покров во 2-3 декаде октября, сходит во второй декаде апреля. Число дней со снежным покровом – 170.

Даты появления снежного покрова: средняя – 13 октября, самая ранняя – 17 сентября, самая поздняя – 12 декабря.

Дата схода снега: средняя – 26 апреля, самая ранняя – 28 марта, самая поздняя – 6 июня.

Преобладающими направлениями ветра в году являются западные. Среднемесячные значения скорости ветра 3,7-4,0 м/сек.

Согласно схематическим картам районирования СНИП 23.01-99 [12] рассматриваемый район относится:

- к 1В – по климатическому районированию для строительства;
- ко 2 (нормальной) зоне влажности;
- среднее за год число дней с переходом через 0 град. – 60.

3.2. Рельеф, геоморфология и техногенные условия

Площадка проектируемого строительства находится в Белоярском районе, Свердловской области, вблизи поселка Растущий, на бывших пахотных землях.

Естественный рельеф площадки сохранен.

Абсолютные отметки поверхности земли, по пройденным скважинам, составляют **252,54-261,76 м.**

4. Геологическое строение и гидрогеологические условия

4.1. Геологическое строение

Согласно геологической карты, масштаба 1:20000, под редакцией Соболева В.И., исследуемая площадка расположена в полосе сложно дислоцированной метаморфической сланцевой толщи, а также в полосе развития порфириров, большей частью андезито-базальтового состава, верхнего отдела Нижнелудовского яруса (S_2L_1), граничащего с породами Кировоградской свиты.

Скальный грунт, непосредственно на исследуемой площадке, до глубины **5,0 м**, до абсолютной отметки **247,54 м**, скважинами не встречен.

Кора выветривания представлена дисперсной зоной, состоящей из суглинков элювиальных, с включением дресвы до 30 %, залегающих на глубине **1,0-3,0 м**, вскрытая мощность слоя – **1,9-4,0 м**.

С поверхности, повсеместно залегают делювиальные суглинки слоем, мощностью от **0,9 до 3,0 м**, и почвенно-растительный слой, мощностью **0,1 м**.

Геолого-литологическое строение площадки строительства представлено на инженерно-геологических разрезах (прил. № 10.2.) и в альбоме геологических разрезов скважин (прил. №10.4.).

4.2. Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении, участок работ расположен в пределах развития безнапорного трещинно-грунтового водоносного горизонта, приуроченного к трещиноватой зоне скальных грунтов и остаточной трещиноватости в элювиальных образованиях коры выветривания.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади его распространения, основной объем питания – в весенний период.

При настоящих изысканиях, в ноябре 2012 года, подземные воды до глубины **5,0 м**, до абсолютных отметках **247,54 м**, скважинами не вскрыты.

В периоды обильного снеготаяния и интенсивных осадков, возможно появление вод типа «верховодки», ввиду наличия в верхней части разреза слабоводопроницаемых суглинистых грунтов.

Фильтрационные свойства грунтов разреза оценены по результатам лабораторных данных и составили:

- для суглинка делювиального – 0,002 м/сут.;
- для суглинка элювиального – 0,007 м/сут.

5. Физико-механические свойства грунтов

Физико-механические свойства грунтов участка проектируемого строительства охарактеризованы по результатам лабораторных исследований грунтов, отобранных при настоящих изысканиях.

Полученные результаты представлены в сводной таблице физико-механических свойств грунтов (приложение 9.4.), в химических анализах водных вытяжек грунтов (приложение 9.5.).

Статическая обработка лабораторных данных выполнена в соответствии с ГОСТ 20522-96 и приведена в приложении 9.4.

В результате исследований в пределах сжимаемой грунтовой толщи, в соответствии с ГОСТ 25100-95 и ГОСТ 20522-96, по исследуемой территории выделено **3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ)**.

ИГЭ-1 Почвенно-растительный слой (hQ) залегает повсеместно слоем, мощностью **0,1 м**.

ИГЭ-2 Суглинок делювиальный (dQ) бурого цвета, твердой консистенции, залегает слоем, мощностью **0,9-3,0 м**.

Характеристика приводится по результатам лабораторных исследований 16-ти проб ненарушенной структуры:

ИГЭ-2 Таблица № 2

Наименование	мин. знач.	макс. знач.	норм. знач.	Расчетное значение	
				a=0,85	a=0,95
Природная влажность, дол.ед.	0,178	0,241	0,240		
Влажность на границе текучести, дол.ед.	0,312	0,426	0,355		
Влажность на границе раскатывания, дол.ед.	0,180	0,275	0,221		
Число пластичности, дол.ед.	0,125	0,164	0,134		
Консистенция грунта	0,09	<0	<0		
Плотность т/м ³	1,95	2,05	1,99	1,99	1,98
Коэффициент пористости	0,529	0,834	0,701		
Степень влажности	0,814	0,910	0,883		
Угол внутреннего трения, град.	18	25	21	20	19
Удельное сцепление, МПа	0,040	0,050	0,046	0,043	0,037
Компрессионный модуль деформации, МПа	2,8	3,6	3,2		
Модуль деформации с учетом mк (тб.22 «Пособия» [4])			12		

Рекомендуемый модуль деформации – 12 МПа.

Коррозионная агрессивность к алюминиевой оболочке кабеля – **средняя**, к свинцовой оболочке кабеля – **средняя**. **Коррозионная агрессивность** к стали – **высокая**.

ИГЭ-3 Суглинок элювиальный (eMZ) серо-коричневого цвета, твердый, с дресвой и мелким щебнем до 30%, вскрытая мощность слоя – **1,9-4,0 м**.

Характеристика приводится по результатам лабораторных исследований 17-ти проб ненарушенной структуры:

ИГЭ-3 Таблица № 3

Наименование	мин. знач.	макс. знач.	норм. знач.	Расчетное значение	
				a=0,85	a=0,95
Природная влажность, дол.ед.	0,174	0,245	0,214		
Влажность на границе текучести, дол.ед.	0,340	0,436	0,383		
Влажность на границе раскатывания, дол.ед.	0,238	0,321	0,270		
Число пластичности, дол.ед.	0,081	0,133	0,110		
Консистенция грунта	<0	<0	<0		
Плотность т/м ³	1,99	2,06	2,02	2,02	2,01
Коэффициент пористости	0,597	0,855	0,716		
Степень влажности	0,810	0,895	0,870		
Угол внутреннего трения, град.	24	27	25	25	25
Удельное сцепление, МПа	0,040	0,056	0,049	0,047	0,045
Компрессионный модуль деформации, МПа	4,1	5,8	4,9		
Модуль деформации с учетом mк (тб.22 «Пособия» [4])			16		

Рекомендуемый модуль деформации – 16 МПа.

6. Специфические грунты

Согласно определению СП 11-105-97, ч. III, к специфическим грунтам относятся элювиальные грунты (ИГЭ-3).

Как показал сложившийся опыт строительства на подобных элювиальных грунтах, они обладают достаточно высокой несущей способностью.

Элювиальные грунты требуют особого внимания при проектировании. Необходимо отметить, что при длительном стоянии котлована открытым, элювиальные грунты при замачивании, промерзании и последующем оттаивании утрачивают свою природную структуру и теряют несущую способность, способны набухать, что приводит к снижению их прочностных и деформационных характеристик, увеличению дисперсности грунтов в верхнем слое. Поэтому в проекте оснований и фундаментов необходимо предусмотреть защиту элювиальных грунтов от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлована.

7. Инженерно-геологические процессы и явления

Инженерно-геологических процессов, отрицательно влияющих на строительство проектируемых сооружений на исследуемой территории, не установлено.

Сейсмичность. Величина сейсмического воздействия, для объектов массовой застройки (карта 5), в исследуемом районе составляет 5 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта Б) – 6 баллов.

Исследуемая территория относится к участкам со средними сейсмическими свойствами.

По таблице 1* СНиП 11-7-81*, грунты площадки, которые могут служить основанием проектируемого строительства, относятся ко 2 категории по сейсмическим свойствам.

8. Выводы и рекомендации

- 8.1. Инженерно-геологические условия исследуемого участка, в соответствие с приложением Б СП-11-105-97, средней сложности.
- 8.2. Нормативные и расчетные значения основных показателей физико-механических свойств грунтов приведены в таблице №5, здесь же приведена классификация грунтов по трудности разработки.
- 8.3. Согласно геологической карты, масштаба 1:20000, под редакцией Соболева В.И., исследуемая площадка расположена в полосе сложно дислоцированной метаморфической сланцевой толщи, а также в полосе развития порфириров, большей частью андезито-базальтового состава, верхнего отдела Нижнелудовского яруса (S_2L_1), граничащего с породами Кировоградской свиты.
- 8.4. В гидрогеологическом отношении, участок работ расположен в пределах развития безнапорного трещинно-грунтового водоносного горизонта, приуроченного к трещиноватой зоне скальных грунтов и остаточной трещиноватости в элювиальных образованиях коры выветривания. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади его распространения, основной объем питания – в весенний период.
При настоящих изысканиях, в ноябре 2012 года, подземные воды до глубины **5,0 м**, до абсолютных отметках **247,54 м**, скважинами не вскрыты.

В периоды обильного снеготаяния и интенсивных осадков, возможно появление вод типа «верховодки», ввиду наличия в верхней части разреза слабоводопроницаемых суглинистых грунтов.

Фильтрационные свойства грунтов разреза оценены по результатам лабораторных данных и составили:

- для суглинка делювиального – 0,002 м/сут.;
- для суглинка элювиального – 0,007 м/сут

- 8.5. Результаты лабораторных исследований грунтов на коррозионную агрессивность по отношению к свинцу, алюминию, к стальным и железобетонным конструкциям приведены в приложении 9.5. и нижеследующей таблице №4.

Таблица №4

Коррозионная агрессивность грунтов			Степень агрессивности к бетонным и ж/бетонным конструкциям выше УПВ
К стальным конструкциям	К алюминиевой оболочке кабеля	К свинцовой оболочке кабеля	
ГОСТ 9.602-2005 (табл. 2,4)			СНиП 2.03.11-85
ИГЭ-2 Суглинок делювиальный			
высокая	средняя	средняя	неагрессивная
ИГЭ-3 Суглинок элювиальный			
высокая	средняя	высокая	неагрессивная

Защитные мероприятия от коррозии металла и кабелей назначаются проектной организацией, в соответствии с СНиП 2.03.11-85, ГОСТ 9.602-2005.

Грунты ниже УПВ, **слабоагрессивны** к конструкциям из углеродистой стали (по СНиП 2.03.11-85).

- 8.6. Особенностью инженерно-геологических условий исследуемой территории является наличие специфических элювиальных грунтов (ИГЭ-3), которые следует надежно защищать от промерзания и промачивания.
- 8.7. По относительной деформации набухания (0,071 д.ед.), грунт ИГЭ-2 (суглинок делювиальный) – **слабонабухающий**. Грунты ИГЭ-3 (суглинки элювиальные) относятся к **ненабухающим и непрсадочным грунтам**.
- 8.8. По степени морозного пучения ($R_f = 0,16 \times 10^{-2}$), суглинки делювиальные (ИГЭ-2) относятся к **слабопучинистым** грунтам, суглинки элювиальные (ИГЭ-3) также относятся к **слабопучинистым** грунтам ($R_f = 0,18 \times 10^{-2}$).
- 8.9. Нормативная глубина промерзания, согласно СНиП 2.02.01-83* и СНиП 23-01-99, составляет:
-для суглинков – 1,72 м.
- 8.10. **Сейсмичность**. Величина сейсмического воздействия, для объектов массовой застройки (карта 5), в исследуемом районе составляет 5 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта Б) – 6 баллов.
Исследуемая территория относится к участкам со средними сейсмическими свойствами.
По таблице 1* СНиП 11-7-81*, грунты площадки, которые могут служить основанием проектируемого строительства, относятся ко 2 категории по сейсмическим свойствам.

Отчет составил

гл. геолог ООО «УралГеоИзыскания»

В.В. Мотов

Отчет составлен в 5-ти экземплярах:

1-й экз. – подлинник – архив ООО «УралГеоИзыскания»

2,3,4-й экз. – Заказчику ООО «Лесные дачи»

5-й экз. – Главархитектору г. Екатеринбург