ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ЛОТОС ГЕО

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации № 0035 от 18.01.2021.

Заказчик:

«Название объекта»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам инженерно-геологических изысканий

00-2021-ИГИ
Том 2

Анапа - 2021

Общество с ограниченной ответственностью

«ЛотосГео»

Выписка из реестра членов саморегулируемой организации № 0035 от 18.01.2021.

«Название объекта»

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
по результатам инженерно-геологических изысканий

00-2021-ИГИ

Том 2

Стадия — Проектная документация, рабочая документация

Директор
ООО "ЛотосГео" — А. В. Лисуненко

Анапа - 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

СОДЕРЖАНИЕ ... 3

1 ВВЕДЕНИЕ ... 5

2 ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ... 9

3 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ ... 10

4 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ... 12

5 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ... 15

6 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ ... 16

7 СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ ... 19

8 ОПАСНЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ... 20

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ... 21

10 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ НОРМАТИВНОЙ, СПРАВОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. ... 25

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ... 26

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации ... 26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории ... 28
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Техническое задание заказчика ... 35
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Программа на производство работ ... 44
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Акт ликвидации скважин ... 55
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Каталог координат и отметки выработок ... 56
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Результаты рекогносцировочного обследования ... 57
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Сводная ведомость результатов определения физико-механических свойств 64
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Ведомость статистической обработки лабораторных данных по инженерно-геологическим элементам ... 70
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Таблица нормативных и расчетных значений физико-механических свойств грунтов ... 77
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Химический состав воды и ее агрессивность к бетону и ж/б арматуре ... 78
ПРИЛОЖЕНИЕ Н. Химический состав водной вытяжки и ее агрессивность к бетону и ж/б арматуре ... 84
ПРИЛОЖЕНИЕ П. Описания горных выработок ... 88
ПРИЛОЖЕНИЕ Р. Акт полевого контроля и приемки буровых работ ... 99
ПРИЛОЖЕНИЕ С. Расчет устойчивости склона ... 100
ПРИЛОЖЕНИЕ Т. Определение плотности грунта в естественном залегании ... 111
ПРИЛОЖЕНИЕ У. Коррозионная агрессивность грунтов к металлическим конструкциям ... 112

ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ... 114

ПРИЛОЖЕНИЕ Х. Карта фактического материала (на 1-х листе) ... 114
ПРИЛОЖЕНИЕ Ц. Инженерно-геологический разрез (на 4-х листах) ... 115
ПРИЛОЖЕНИЕ Ш. Инженерно-геологические разрезы под подпорные стены (на 4-х листах).. 119

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Камфорина			08.02.21
Н.контроль		Шукай			08.02.21

00-2021-ИГИ

«Название объекта»

Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий

Стадия	Лист	Листов
П,Р	3	122

ООО "ЛотосГео"

Копировал:

Формат А4

Номер тома	Обозначение	Наименование	При ме- ча-
1	00-2021-ИГДИ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий	
2	00-2021-ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	
3	00-2021-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий	
4	00-2021-ИЭИ	Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий	
5	00-2021-ИГФИ	Технический отчет по результатам инженерно-геофизических изысканий	

1 ВВЕДЕНИЕ

На основании договора № КГП.П-20049 от 14 сентября 2020 г. с Заказчиком и в соответствии с "Техническим заданием", выданным Заказчиком, ООО "ЛотосГео" в сентябре-окрябре 2020 г. и феврале 2021 г. были выполнены инженерно-геологические изыскания на объекте: «Название объекта».

Во время прохождения экспертизы было добурено 2 скважины глубиной по 4 м.
ООО «ЛотосГео» имеет Выписку из реестра членов саморегулируемой организации № 0035 от 18.01.2021. Приложение А.

Лабораторные исследования грунтов выполнялись в г. Анапа в грунтоведческой лаборатории ООО «ЛотосГео» имеет Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории № 060 от 03.08.2020г. (действительно до 03.08.2023г.). Приложение Б.

Топографическая съемка участка будущей застройки масштаба 1:500 была выполнена компанией ООО «ЛотосГео» в 2021 г.

Местоположение: Россия, Республика Крым, Муниципальное образование городской округ Ялта, район ул.

Стадия изысканий – проектная документация, рабочая документация.

Уровень ответственности – нормальный.

Вид строительства – новое строительство.

Технические характеристики проектируемых зданий и сооружений

Виды и назначения проектируемого сооружения	Намечаемый тип фундамента (свайный, плита, ленточный), его размеры, отметка ростверка свайного фундамента	Предполагаемая глубина заложения фундамента или погружения свай	Глубина сжимаемой толщи
Планировочные подпорные стены	Буронабивные сваи	До 8 м	
Удерживающие сооружения котлована	Буронабивные сваи	До 23 м	
Трансформаторная подстанция	Плита	До 1,5 м	2,0 м
Узел фергитации	Плита	4,0 м	4,5 м
Лизиметры	Плита	4,0 м	4,5 м
Парковка (открытая на легких конструкция)	Плита	До 1,5 м	2,0 м
Резервуары	Плита	4,0	4,5 м
Административно-научно-исследовательский корпус	Буронабивные сваи	16-26 м	
Гостиница	Буронабивные сваи	14-20 м	

Целевым назначением изысканий являлось изучение геолого-литологического строения, определение инженерно-геологических характеристик разреза, определение уровня подземных вод, сейсмичности площадки строительства, свойства грунтов, геологические и инженерно-геологические процессы, и составление прогноза возможных изменений инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемых объектов с геологической средой с целью получения необходимых и достаточных материалов для обоснования проектной подготовки.

В процессе проведения инженерно-геологических изысканий согласно программе работ (Приложение Г) выполнены следующие виды работ:

- рекогносцировочное обследование участка работ;
- проходка горных выработок;
- инженерно-геофизические исследования;
- лабораторные исследования;
- камеральные работы.

Объемы работ и методы производства работ

Рекогносцировочное обследование участка работ

В результате анализа первичного визуального обследования территории, была проведена предварительная оценка условий площадки, намечены места расположения горных выработок, изучено геологическое состояние площадки. Общая протяженность маршрута составляет 0,5 км.

Проходка горных выработок

Бурение скважин в пределах исследуемой территории произведено буровой установкой УРБ-2А-2 колонковым способом диаметром 127 мм. На участке выполнено бурение 28 скважин глубиной от 17,0 до 30,0 м. Согласно дополнительному Приложение 3 к Техническому заданию было выполнено дополнительное бурение 2 скважин глубиной до 4,0 м.

В процессе бурения скважин отобраны образцы грунтов ненарушенного сложения.

Готовые пробы доставлялись в лабораторию с последующим определением их физико-механических свойств.

Отбор, упаковка, хранение и транспортирование проб грунтов выполнялось в соответствии с ГОСТ 12071-2014.

После завершения буровых работ все разведочные скважины ликвидируются путем тампонажа глиной согласно п. 5.6. СП 11-105-97.

Инженерно-геофизические исследования

Для этого были выполнены инженерно-геофизические исследования методом сейсморазведки. Использовался метод преломленных волн (МПВ). Была выполнена2 стоянка сейсмического профиля с регистрацией 5 точек ударов на одном положении приемной линии (20ф.н.).

Сейсморазведочные работы проводились с помощью аппаратуры фирмы «Логис» 24-х канальной сейсмостанцией «Лакколит 24М2». МПВ выполнялось по схемам Z-Z (вертикально направленное воздействие и прием на вертикальных сейсмоприемниках) и Y-Y (горизонтально направленное воздействие и прием на горизонтальных сейсмоприемниках).

Лабораторные исследования

Лабораторные исследования грунтов выполнялись в г. Анапа в грунтоведческой лаборатории ООО «ЛотосГео». По грунтам был выполнен комплекс лабораторных определений, необходимый при инженерно-геологических изысканиях (СП 11-105-97) с учетом конструктивных особенностей проектируемых зданий и сооружений. Ведомости результатов определений представлены в приложениях И – Л.

Камеральные работы

Камеральная обработка результатов полевых и лабораторных исследований включала в себя статистическую обработку результатов лабораторных определений физико-механических свойств грунтов, построение инженерно-геологического разреза, карты фактического материала, составление комплексного отчета о проведенных инженерно-геологических изысканиях.

На основании визуального описания и анализа частных значений показателей физико-механических свойств грунтов были выделены ИГЭ, для каждого из которых статистическими расчетами подтверждена обоснованность их выделения. Выделение ИГЭ проводилось в соответствие с ГОСТ 25100- 2011, ГОСТ 20522-2012.

На основании выделения ИГЭ по результатам статистической обработки частных значений показателей физико-механических свойств грунтов произведена корректировка полевого описания грунтов и уточнены построенные инженерно-геологические колонки выработок.

По результатам выполненных работ составлен технический отчет по инженерно - геологическим изысканиям. В отчете описаны геологические и гидрогеологические условия района работ, охарактеризованы геологические процессы.

Результаты изысканий представлены на карте фактического материала (Графическое приложение С), и инженерно-геологических разрезах (Графическое приложение Т), которая сопровождается, пояснительным текстом и табличным материалом.

Виды работ, объемы, методика выполнения, время и ответственные исполнители приведены в таблице 1.1.

Виды и объемы выполненных работ

Таблица 1.1.

Виды работ	Методика выполнения	Объем работ	Дата выполнения	Ответственные исполнители
1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ				
Инженерно-геологическая рекогносцировка при хорошей проходимости маршрута.	СП 446.1325800.2016	0,5 км.	Сентябрь - Октябрь 2020 г - Январь 2021г	Бочкарев В.В.
Колонковое бурение скважин d до 127 мм глубиной до 17,0-30,0 м	Буровой станок УРБ-2, с набором оборудования	28 скв. / 644,0 п.м.		
Отбор: - монолитов из скважин. Определение объемного веса в естественном залегании (метод «лункования»)	Грунтонос задавливаемого типа, колонковая труба d=127 мм	172 мон. 4 опр		
2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ				
Определений физических свойств грунтов	ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 12248-2010 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 23740-2016 ГОСТ 9.602-2016 ГОСТ 26213-91 ГОСТ Р 54316-2011	172 опр.	Сентябрь - Октябрь 2020 г - Январь 2021г	Ефименко В.А
Гранулометрический анализ ситовым методом		94 опр.		
Определений механических свойств для скальных грунтов (одноосное сжатие)		58 опр		
Сокращенный химический анализ воды		4 опр.		

Сокращенный химический анализ водной вытяжки		3 опр.		
3. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ				
Камеральная обработка инженерно- геологической рекогносцировки при хорошей проходимости маршрута.	СП 47.13330.2016 СП 446.1325800.2016	0,5 км.	Октябрь 2020 г Февраль 2021 г	Камфорина В.А.
Камеральная обработка материалов буровых работ.		644,0 п.м.		
Камеральная обработка материалов лабораторных исследований.		Согласно объемов лаб. исследований		
Составление технического отчета.		3 экз.		

2 ИЗУЧЕННОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Исследуемая площадка изысканий расположена по адресу: Россия, Республика Крым, Муниципальное образование городской округ Ялта, район ул.

Ранее в пределах площадки инженерно-геологические изыскания ООО «ЛотосГео» не выполнялись. Архивных материалов от Заказчика не поступало.

На исследуемую территорию имеется следующий картографический материал:

– государственная геологическая карта масштаба 1:1 000 000, 1:200 000.

В период с 1969 по 1979 гг. вся территория была охвачена геолого-съемочными и поисковыми работами, соответствующими кондиции масштаба 1:200 000. В процессе этих работ проведено геологическое картирование территории, составлены геологические и геоморфологические карты, а также тектонические карты масштаба 1:200 000.

Государственная геологическая карта горного Крыма масштаба 1:200 000 составлена по материалам КГГЭ объединения «Крымгеология», треста «Крымнефтегазразведка», ОМП ИМР и изданных геологических карт Крымской серии масштаба 1:200 000 под редакцией М. В. Муратова 1973 г. Карта утверждена Украинским филиалом Научно-редакционного совета МГ СССР 20 марта 1984 г.

Материалы вышеперечисленных исследований были в настоящем отчете использованы при характеристике геологии, стратиграфии, гидрогеологии и экзогенных геологических процессов, составления программы работ.

3 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕХНОГЕННЫЕ УСЛОВИЯ

3.1 Геоморфология

В геоморфологическом отношении объект расположен на выположенной части южнобережного макросклона Большой Алушты, сложена сильно смятыми в мелкие складки пластами аргиллитов и алевролитов, формирующих таврическую толщу с геологическим возрастом 205-190 млн. лет (верхний триас и нижняя юра). Отложения таврической серии относительно мягкие, они легко разрушаются водными потоками, и поэтому их поверхность изобилует широкими речными долинами и уплощенными водоразделами между ними, многочисленными оврагами и балками. Все это дает картину сложного мелкогорного рельефа.

Непосредственно участок изысканий расположен на выположенной части южнобережного макросклона. Абсолютные отметки по устьям скважин колеблются в пределах 208,4-235,9 м.

3.2 Климат участка работ.

Климат участка работ приведен по М/С г. Ялта, Республика Крым

По климатическому районированию для строительства участок изысканий, согласно СП 131.13330.2018, относится к району IV Б.

Среднегодовая температура воздуха за многолетний период по м. ст. Ялта составляет 13,3 ºС. Среднемесячная температура самого холодного месяца, января и февраля, составляет 4,2 ºС, самого тёплого месяца июля и августа 24,0 ºС. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 39,1 ºС, абсолютный минимум минус 15,1 ºС. Амплитуда колебания абсолютных температур воздуха 54,2 ºС.

Абсолютная максимальная температура - самые высокие температуры воздуха, наблюдавшиеся за весь период наблюдений на станции.

Абсолютная минимальная температура - самые низкие значения температуры воздуха, наблюдавшиеся по минимальному термометру за весь период наблюдений на станции.

Таблица 3.2.1 - Средние и экстремальные значения температуры воздуха

Температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ялта													
Средняя 1966-2017	4,2	4,2	6,4	10,9	16,1	20,7	24,0	24,0	19,4	14,0	9,5	6,1	13,3
Средняя максимальная	7,1	7,1	9,5	14,4	19,8	24,7	28,2	28,4	23,4	17,8	12,4	8,6	16,8
Абс. максимум	20,5	24,8	29,3	28,5	33	35	39,1	39,1	34,8	31,5	26,2	21,9	39,1
	1960	2016	1952	2004	1993	2016	1998	2010	2015	1999	1966	1976	1998, 2010
Средняя минимальная	2,3	1,6	3,5	7,7	12,6	17,2	20,5	20,5	15,9	11,2	6,7	3,7	10,3
Абс. минимум	-15,1	-14,5	-10,7	-4,5	0,9	7,3	11,1	11,1	3,9	-3,6	-8,4	-12,2	-15,1
	1950	1929	1898	1965	1940	1933	1912	1970	1970	1920	1908	1897	1950

Таблица 3.2.2 - Даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода в воздухе

Метеостанция	Дата первого заморозка осенью			Дата последнего заморозка весной			Продолжительность безморозного периода (дни)		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Минимальная	Максимальная
Ялта	19.III	01.II	20.IV	27.XI	16.X	19.I	252	197	342

Таблица 3.2.3 - Даты перехода температуры воздуха через определенные пределы и число дней, превышающие эти пределы

Показатели	Температура, °С		
	0	5	10
Ялта 1966-2016			
Дата перехода весной	-	2.III	10/IV
Дата перехода осенью	-	26.XII	11.XI
Продолжительность,	-	302	216

Нормативная глубина промерзания не определялась, так как по МС Ялта нет среднемесячных отрицательных температур воздуха за год. Однако по опыту местного строительства нормативную глубину промерзания грунта для г. Ялта рекомендуется - 0,8м.

3.3 Техногенные условия

Площадка под строительство расположена по адресу: Республика Крым, Муниципальное образование городской округ Ялта, район ул. Мицко.

Участок исследуемой территории расположен в пределах Южного берега Крыма, в северной части Ялты, на абсолютных отметках по устьям скважин 208,4-235,9 м над уровнем моря. Территория строительства приурочена к умеренному крутому склону, большую часть которого занимает виноградное поле, с северной части ограничена Южнобережным шоссе и грунтовой дорогой, ведущей к ТЦ «Ялта-Бакалея» и его складским помещениям – северо-восточная часть участка, с запада автодорога (ул, Мицко), южная и юго-восточная часть также ограничены автодорогой и жилыми двухэтажными, кирпичными сооружениями.

Геологическое строение участка характеризуется простыми инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями, осложненными структурно-тектоническими и инженерно-сейсмическими особенностями, вследствие чего участок характеризуется ступенчатостью, которая выражается в смене достаточно пологих участков, с участками значительной крутизны.

На территории объекта изысканий расположены: металлические нежилые строения (МН), кирпичные нежилые строения (КН). Площадка насыщена инженерными коммуникациями, такими как: сети канализации, водоводы, кабели 0,4кВ и т.д. Рельеф непосредственно площадки изысканий спланированный (поверхность техногенно выровнена).

4 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

В геологическом строении изучаемого участка до разведанной глубины 17,0-30,0 м принимают участие верхний отдел триасовой - нижний отдел юрской систем отложений (T_3-J_1), четвертичные делювиальные отложениями (dQ_h) перекрытые с поверхности современными техногенными отложениями (tQ_h).

Геолого-литологический разрез участка отражен на инженерно-геологических разрезах и в геологических колонках скважин.

Стратиграфо-генетические комплексы (СГК)

В соответствие с геологическим строением на изучаемой территории выделены следующие стратиграфо-генетические комплексы.

СГК-1: Современные техногенные отложения (tQ_h).

Слой 1 Насыпной грунт: Щебенистый грунт с суглинистым коричневого твердым заполнителем 30-40%, с включениями строительного мусора. Установлен в скважинах №5д, 6д, 7д, 8д, 9д. Залегает в виде пласта, прослежен с поверхности до глубины 0,8-10,0 м. Мощность слоя 0,8-10,0 м.

СГК-2: Четвертичные делювиальные отложения (dQ_h)

Слой 2. Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%. Установлен во всех скважинах. Распространение прослежено с поверхности и глубины 0,8-10,0 м до глубины 7,5-21,2 м. Мощность слоя 7,5-21,2 м.

СГК-3: Верхний отдел триасовой системы - нижний отдел юрской системы(T_3-J_1)

Слой 3. Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с прослоями песчаника прочного, мощностью до 5-10 см. Установлен во всех скважинах. Распространение прослежено с глубины 7,5-21,2 м до разведанной глубины 17,0-30,0 м. Вскрытая мощность слоя 5,0-22,5 м.

Тектоническое строение

Горный Крым представляет собой большой мегантиклинорий со сложным внутренним строением. В его составе выделяются две части – внутренняя (ядерная), образованная триас-нижнемеловыми породами и наружняя – северное крыло, сложенное комплексом пород, образовавшихся во все следующие эры. По современным представлениям, южное крыло мегантиклинория и часть его ядра по системе ступенчатых разломов опущены под воды Темного моря.

Строение внутренней части мегантиклинория очень сложное. Схематично в ней выделяются три зоны, вытянутые в северо-восточном направлении: северная и южная антиклинальные и центральная синклинальная.

Северную антиклинальную зону образует Качинское поднятие, расположенное в границах первого межгорного снижения, в междуречье Бельбека и Альмы. Тут на поверхность выходят породы таврической серии. Южная антиклинальная зона состоит из 2-ух структур: Южнобережного (к западу от Ялты) и Туакского (восточнее Алушты) антиклинориев. Центральная синклинальная зона включает две большие синклинали – Юго-Западную (Яйлинскую), протянувшуюся повдольяйл от Балаклавы до Алушты и Восточнокрымскую, приуроченную к первому межгорному снижению на восток от реки Салгир.

В структуре региона выделяются три тектонических комплекса либо структурных этажа, залегающих с очевидным угловым несогласием на нижележащих образованиях. Это связано с тем, что формирование складчатости в Крыму – итог проявления 3-х фаз тектонической активизации. Нижний структурный этаж сложен более дислоцированными породами таврической серии. Соответствующей особенностью его строения является повсеместное развитие разных по размеру складок северо-западного простирания, посреди которых отмечают различные их виды – изоклинальные, косые, опрокинутые на юго-запад, лежачие. Средний структурный этаж сложен породами средней и верхней юры и характеризуется более обычной складчатой структурой. Из главных его форм следует именовать Яйлинский синклинорий, ось которого совпадает

с плато Главной гряды, также Качинский антиклинорий (поднятие), ограниченный с севера глубинным Симферопольским разломом.

Верхний структурный этаж сложен меловыми и кайнозойскими отложениями. Угловое несогласие в залегании этой толщи вызвано переменами геотектонического режима Крымской геосинклинали в меловое время, переходом ее в орогенный шаг развития. В это время сформировались главные разрывные структуры, горсты и грабены – Балаклавский, Байдарский, Салгирский и др.

Исследуемая территория расположена на границе Южнобережного поднятия и Западно-Крымского синклинория. Южнобережное поднятие, находится в южной части горного Крыма и представляет собой Ядро Ялтинской антиклинали сложено перемятыми породами таврической серии.

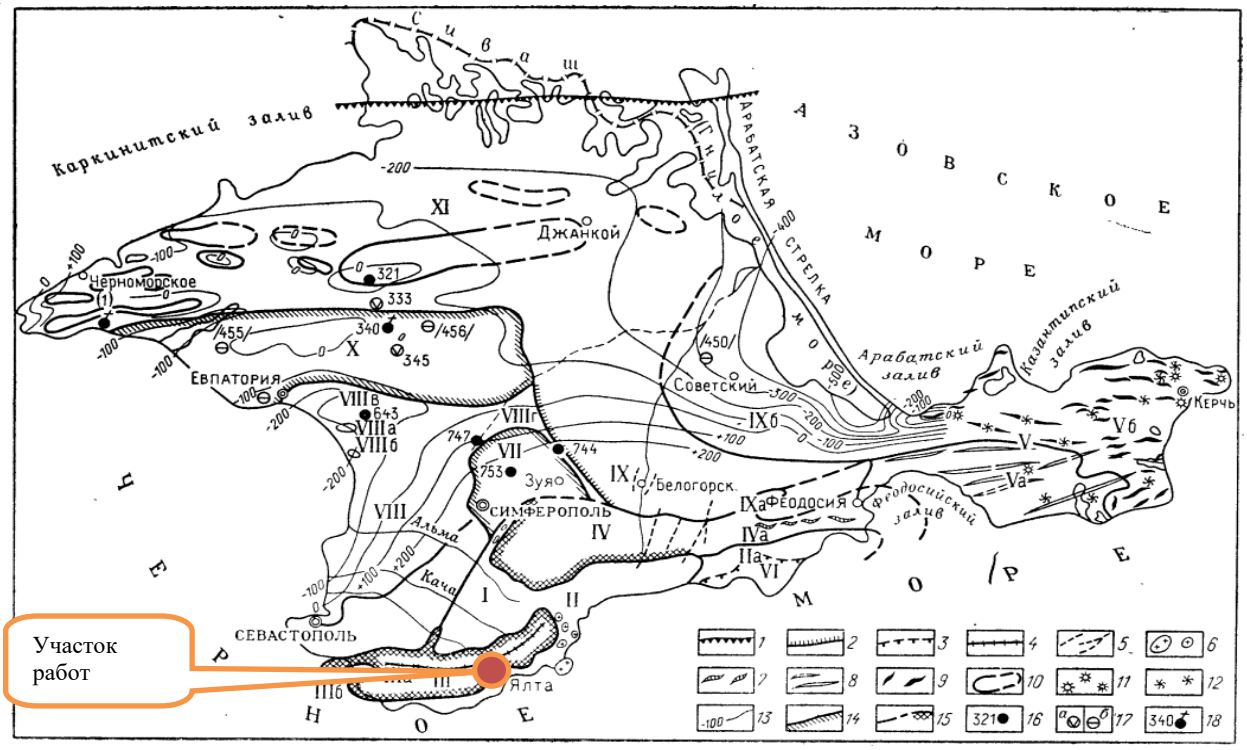


Рис. 3. Тектоническая схема Крымского полуострова. Составил Г. А. Лычагин

Мегантиклинорий Горного Крыма: *I* — Качинское поднятие; *II* — Южнобережное поднятие; *IIa* — восточное периклинальное окончание поднятия (судакская складчатая зона); *III* — Западно-Крымский синклинорий; *IIIa* — наиболее прогнутая часть синклинория, сложенная глыбовыми складками; *IIIб* — антиклиналь Сухой речки; *IV* — Восточно-Крымский синклинорий; *IVa* — наиболее прогнутая восточная часть синклинория, осложненная складками; *V* — восточное периклинальное окончание Крымского складчатого поднятия: *Va* — сложенная складчатым палеогеном юго-западная равнина Керченского полуострова; *Vб* — сложенная складчатым неогеном северо-восточная часть Керченского полуострова; *VI* — фрагмент Судакского синклинория

Эпигерцинская платформа: *VII* — Симферопольская меридиональная антеклиза: *VIII* — Альминская синеклиза; *VIIIa* — Сакское локальное поднятие; *VIIIб* — Федоровский прогиб; *VIIIв* — Калиновский прогиб; *VIIIг* — Гвардейский желоб; *IX* — Белогорский прогиб; *IXa* — Агармышское остаточное поднятие; *IXб* — наиболее прогнутая в неогеновое время часть прогиба (Индольский прогиб); *X* — Новоселовское поднятие; *XI* — Северо-Сивашский прогиб

1 — предполагаемая южная граница докембрийского кристаллического фундамента; *2* — разлом, ограничивающий с востока Симферопольскую меридиональную антеклизу; *3* — Эчкидагский надвиг, разделяющий Южнобережное поднятие и Судакский синклинорий; *4* — Западно-Яйлинский сброс; *5* — наиболее крупные сбросо-сдвиги в восточной части Горного Крыма; *6* — крупнейшие интрузии Горного Крыма; *7* — антиклинальные складки восточной части Восточно-Крымского синклинория; *8* — антиклинальные складки юго-западной равнины Керченского полуострова; *9* — антиклинальные складки северо-восточной части Керченского полуострова; *10* — контуры антиклинальных поднятий на южном борту Северо-Сивашского прогиба; *11* — действующие грязевые вулканы; *12* — потухшие (неогеновые) грязевые вулканы; *13* — стратоизогипсы кровли глинистой толщи среднего и нижнего сармата; *14* — контуры крупных поднятий в Равнинном Крыму; *15* — контуры синклинориев в Горном Крыму; *16* — скважины, вскрывшие безводные палеозойские отложения и их номера; *17* — скважины, вскрывшие обводненные палеозойские отложения и их типы воды по химическому составу: *а* — хлоридный кальциево-натриевый, *б* — хлоридный натриевый; *18* — проявление углеводородного газа в палеозойских отложениях

Рисунок 1 – Тектоническое строение Крымского полуострова

Карстовые процессы

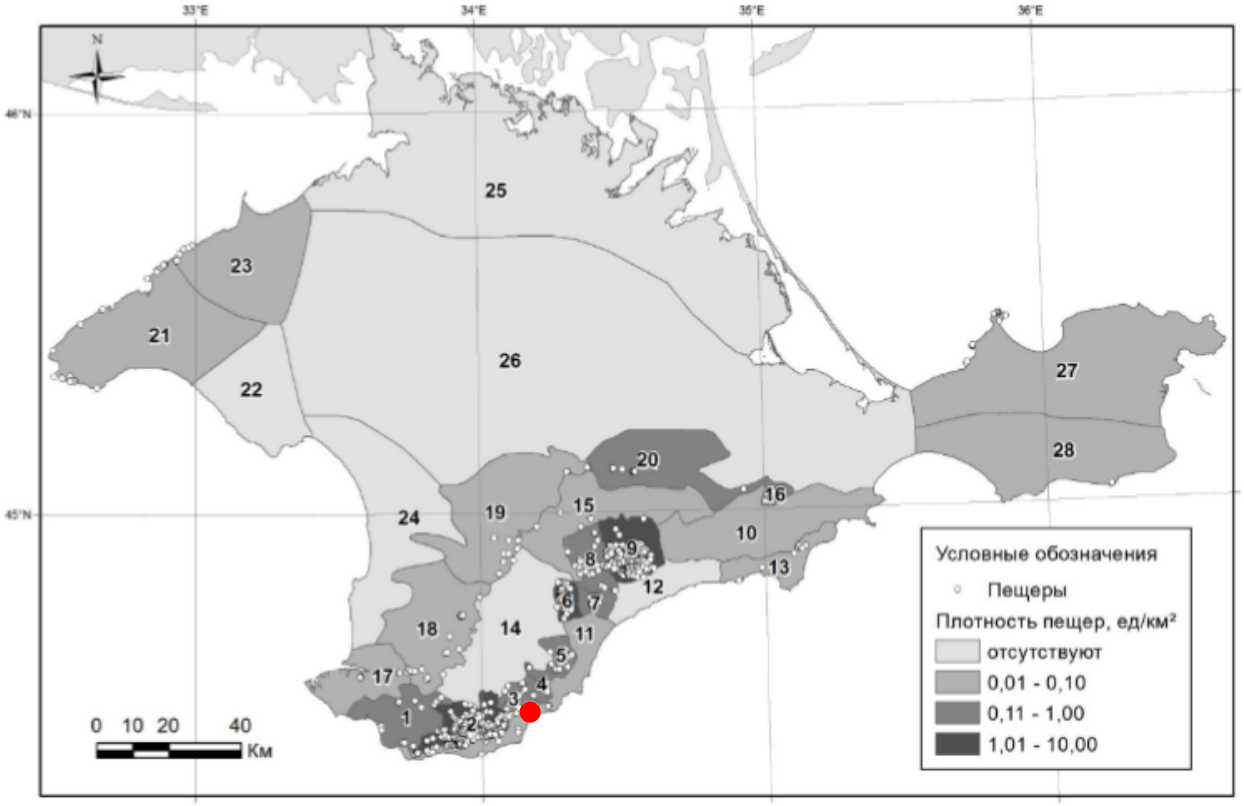
В соответствии с СП 11-105-97 часть II к районам развития карста следует относить территории, в пределах которых распространены водорастворимые горные породы (известняки, доломиты и т.п.) и имеют место или возможны поверхностные и (или) подземные проявления карста.

Территория изысканий не попадает в зону распространения карбонатных пород, что, в свою очередь, свидетельствует об отсутствии потенциального риска проявления на территории карстово-суффозионных процессов.

Данная закономерность представлена на рисунке 2

Итоговые данные Кадастра о количестве и морфометрии карстовых полостей Крыма (на 01.01.2014)

Карстовые районы (массивы) и области	Количество полостей	Протяженность, м	Глубина, м
Байдарско-Балаклавский	30	5928	619
Ай-Петринский	590	26970	11898
Ялтинский	42	1679	721
Никитский	10	725	212
Бабуганский	32	1222	762
Чатырдагский	155	12820	4144
Долгоруковский	38	30918	1178
Демерджинский	16	1554	390
Карабийский	422	28803	14168
Восточно-Крымский	3	77	29
Судакский	20	1189	356
Салгирско-Индольский	9	404	61
Агармышский	20	695	240
Предгорно-Крымская область	101	3146	567
Равнинно-Крымская область	116	2230	201
Итого	**1604**	**118360**	**35546**



Распределение плотности карстовых полостей Крыма. Цифрами даны карстовые районы: 1 – Байдарско-Балаклавский, 2 – Ай-Петринский, 3 – Ялтинский, 4 – Никитско-Гурзуфский, 5 – Бабуганский, 6 – Чатырдагский, 7 – Демерджинский, 8 – Долгоруковский, 9 – Карабийский, 10 - Восточно-Крымский, 11 - Западно-Южнобережный, 12 – Восточно-Южнобережный, 13 – Судакский, 14 – Качинско-Курцовский, 15 - Салгирско-Индольский, 16 – Агармышский, 17 – Севастопольский, 18 – Бахчисарайский, 19 – Симферопольский, 20 – Белогорский, 21 – Западно-Тарханкутский, 22 – Восточно-Тарханкутский, 23 – Северно-Тарханкутский, 24 – Альминский, 25 – Присивашский, 26 – Центрально-Крымский, 27 – Северо-Керченский, 28 – Южно-Керченский.

Рисунок 2 – Кадастровая схема распределения карстовых областей с местоположением территории изысканий (● - участок работ)

Данная территория расположена в Восточно-Южнобережной области с местоположением территории изысканий. В данной области не обнаружено карстовых полостей. Категория устойчивости территории относительной интенсивности образования карстовых провалов – VI.

5 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Подземные воды на момент изысканий (сентябрь-октябрь 2020 г. и январь 2021 г.) встречены во всех скважинах, на глубине 9,0-17,2 м, что соответствует абсолютным отметкам 191,4-223,8 м. Зафиксирован установившейся уровень грунтовых вод на глубине 9,0-15,0 м, что соответствует абсолютным отметкам 197,4-223,9 м.

По условиям залегания грунтовые воды приурочены к делювиальным отложениям(dQ_h).

В процессе строительства и эксплуатации зданий, в период обильных затяжных дожей, таяния снега и при нарушении гидрогеологических условий, возможно развитие «верховодки» в деятельном слое (0,5-1,5м).

По результатам выполненных лабораторных исследований вода является – сульфатно-гидрокарбонатная, магниево-кальциевая (приложение М).

По сульфатам SO_4 (175,0 мг/л) грунтовая вода неагрессивная для портландцемента по ГОСТ 10178 для всех марок бетона.

По содержанию Cl (63,8 мг/л) грунтовые воды будут неагрессивные к железобетонным конструкциям при постоянном замачивании и при периодическом их смачивании.

Степень агрессивного воздействия сред на металлические конструкции при суммарной концентрация сульфатов и хлоридов, согласно табл. Х.3. СП 28.13330.2017 – среднеагрессивная.

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции ниже уровня подземных вод согласно табл. Х.5. СП 28.13330.2017 –среднеагрессивная.

Агрессивность воды по отношению к бетону и к арматуре ж/б конструкций определялась согласно СП 28.13330.2017. Результаты агрессивности подземных вод приведены в приложении М.

При инженерном освоении, в случае нарушения естественного поверхностного и подземного стока, а также во время опасных явлений, утечек из коммуникаций, и других форс-мажорных ситуаций, возможен подъем уровня грунтовых вод до 1,0 м, что соответствует абсолютным отметкам 204,9-226,4 м.

Согласно приложению «И» СП 11-105-97, ч.II данная территория зданий по экспликации: 1А-научно-исследовательский корпус и 1Б-корпус гостиницы, по подтопляемости относится **к подтопленные - I-А-1 (тип фундамента свайный имеет глубину заложения 16-26 м)**.

Согласно приложению «И» СП 11-105-97, ч. II данная территория зданий по экспликации: 2-трансформаторная подстанция, 3-узел фертигации, 4-лизиметры, 7-парковка и 8-резервуары, планировочные подпорные стены по подтопляемости относится **к сезонно подтапливаемые - I-А-2 (тип фундамента плита имеет глубину заложения 1,5-4,0 м)**.

Котлован глубиной до 15 м будет затоплен, необходимо предусмотреть откачки из котлованов или дренажные сооружения.

Коэффициент фильтрации грунтов, $K_ф$ (согласно таблице 71 справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам):

- для щебенистого грунта – 60 м/сутки;
- для аргиллита трещиноватого – 40 м/сутки

Рекомендуется предусмотреть мероприятия по организации стока и защите фундаментов поверхностных вод.

6 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

По результатам выполненных полевых и лабораторных исследований грунтов на участке выделен 2 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Статистическая обработка данных произведена согласно ГОСТ 20522-2012 при доверительной вероятности αII = 0,85 и αI = 0,95.

<u>Слой 1:</u> Насыпной грунт: щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем (35,4%).

Установлен в скважинах №5д, 6д, 7д, 8д, 9д. Залегает в виде пласта, прослежен с поверхности до глубины 0,8-10,0 м. Мощность слоя 0,8-10,0 м.

Ввиду разнородности в отдельный ИГЭ не выделялся**. Использовать в качестве грунтов основания под фундаменты не рекомендуется.**

Таблица 6.1 - Основные физические характеристики

влажность – 12,4%	коэфф. пористости–0,850	угол вн. трения – 18°
плотность –2,16 г/см^3	модуль дефор.– 29,2 МПа	удельное сцепление Сп – 20,4 кПа

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, приводятся в приложении Л и в таблице 6.5.

<u>Инженерно-геологический элемент 1 (Слой 2):</u> Щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем(46,3%).

Установлен во всех скважинах. Распространение прослежено с поверхности и глубины 0,8-10,0 м до глубины 7,5-21,2 м. Мощность слоя 7,5-21,2 м

Основные физико-механические характеристики приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Основные физико-механические характеристики

влажность – 10,4%	коэфф. пористости–0,434	угол вн. трения –30°
плотность –2,08 г/см^3	модуль дефор.– 41,4 МПа	удельное сцепление Сп – 26,2 кПа

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, приводятся в приложении Л и в таблице 6.5.

<u>Инженерно-геологический элемент 2 (Слой 3):</u> Аргиллит очень низкой прочности плотный размягчаемый

Установлен во всех скважинах. Распространение прослежено с глубины 7,5-21,2 м до разведанной глубины 17,0-30,0 м. Вскрытая мощность слоя 5,0-22,5 м.

Основные физико-механические характеристики приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 - Основные физико-механические характеристики

влажность – 4,0%	Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, МПа –1,9 Предел прочности на одноосное сжатие в водона-сыщ. состоянии, МПа - 0,7
плотность – 2,44 г/см^3 плотность сухого грунта -2,34 г\см^3	Коэффициент размягчаемости- 0,43 д.ед.

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, приводятся в приложении Л и в таблице 6.5.

Прослои: Песчаник прочный очень плотный неразмягчаемый

Мощность прослоев до 5-10 см, имеет локальное распространение.

Основные физико-механические характеристики приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Основные физико-механические характеристики

влажность – 2,6%	Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, МПа –78,0 Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщ. состоянии, МПа - 61,0
плотность – 2,62 г/см^3 плотность сухого грунта -2,56 г\см^3	Коэффициент размягчаемости- 0,78 д.ед.

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, приводятся в приложении Л и в таблице 6.5.

Химический состав грунтов расположенных в зоне аэрации, изучен с позиций проявления агрессивных свойств к бетонным и железобетонным конструкциям.

По сульфатам SO_4 согласно СП 28.13330.2017 таб. В.1, грунты неагрессивные для портландцемента по ГОСТ 10178 для всех марок бетона.

По содержанию Cl согласно СП 28.13330.2017 таб. В.2, грунты будут неагрессивные на арматуру в железобетонных конструкциях.

Химический состав грунтов для определения степени агрессивности приведены в приложение Н.

Согласно ГОСТ 25100-2011 грунты ИГЭ-1 относятся к классу дисперсных, подкласс несвязные, типу осадочные, виду минеральные, подвид крупнообломочные грунты. ИГЭ - 2 - относится к классу скальных, типу осадочных, виду силикатные, виду карбонатные, подвид аргиллит.

Таблица 6.5 - Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ

значения характеристик грунтов для проектирования оснований

№ слоев (ИГЭ)	Типы, виды и разновидности грунтов	НОРМАТИВНЫЕ															РАСЧЕТНЫЕ									
																	По деформациям при доверительной вероятности 0,85					По несущей способности при доверительной вероятности 0,95				
		Влажность (%)	Плотность грунта (г\см³)	Плотность сухого грунта (г\см³)	Коэффициент пористости (доля ед.)	Коэффициент водонасыщения (доля ед.)	Граница текучести (%)	Граница раскатывания (%)	Число пластичности %	Показатель текучести (доля ед.)	Модуль деформации природной влажности E, МПа	Удельное сцепление Сп кПа	Угол внутреннего трения (град.)	Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, R, Мпа	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, R, Мпа	Коэффициент размягчаемости	Плотность грунта (г\см3)	Сп, кПа	φ, град	Rсух, Мпа	Rвод, Мпа	Плотность грунта (г\см3)	Сп, кПа	φ, град	Rсух, Мпа	Rвод, Мпа
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
Слой-1	Насыпной грунт: щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем(35,4%)	12,4	2,16	1,51	0,850	0,42	29,6	16,6	13,0	-0,33	29,2	20,4	18	-	-	-	2,14	20,4	18	-	-	2,13	13,6	16	-	-
ИГЭ 1	Щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем(42,3%)	10,4	2,08	1,89	0,434	0,66	27,3	14,3	13,0	-0,30	41,4	26,2	30	-	-	-	2,07	26,2	30	-	-	2,07	17,5	26	-	-
ИГЭ 2	Аргиллит очень низкой прочности плотный размягчаемый	4,0	2,44	2,34	-	-	-	-	-	-	200*	37,5*	32,0*	1,9	0,7	0,4	2,40	37,5*	32,0*	1,8	0,7	2,38	30*	26,6*	1,7	0,7
	Песчаник прочный очень плотный неразмягчаемый	2,6	2,62	2,56	-	-	-	-	-	-				78,0	61,0	0,8	2,59			74,3	57,6	2,56			72,1	55,6
		Для Слой - 1 значения С, φ, Е рассчитаны согласно методики ДальНИИС, схема неконсолидированного среза;																								
Примечание:		Для ИГЭ- 1 значения С, φ, Е рассчитаны согласно методики КрымГИНТИИЗ, схема неконсолидированного среза;																								
		плотность Слоя 1 определена методом «лункования»																								
		* - табличные значения принятые по СП 23.13330.2018 (табл.1 и 4);																								

Грансостав (усредненный) для:	Процентное содержание Фракции грунта, мм							
	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	< 0,1
Слой-1	44,9	10,6	9,1	6,0	3,6	2,5	2,2	21,2
ИГЭ 1	30,8	13,0	13,9	8,2	4,4	2,9	2,1	24,7

7 СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ГРУНТЫ

На участке изысканий из специфических грунтов присутствовали техногенный насыпной грунт (tQ_h).

Техногенные насыпные грунты (Слой 1) сформированы в результате деятельности человека в пределах исследуемого участка, представленные:

Слой 1: Насыпной грунт: щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем (35,4%).

Установлен в скважинах №5д, 6д, 7д, 8д, 9д. Залегает в виде пласта, прослежен с поверхности до глубины 0,8-10,0 м. Мощность слоя 0,8-10,0 м.

Ввиду разнородности в отдельный ИГЭ не выделялся**. Использовать в качестве грунтов основания под фундаменты не рекомендуется.**

Пространственная изменчивость положения толщи специфических грунтов отражена на инженерно-геологических разрезах.

Согласно СП 11-105-97 часть III, таблица 9.1 грунты классифицируются как незавершившие процесс самоуплотнения (давность отсыпки менее 5 лет). По литологическому составу неоднородны. Техногенный грунт образован методом организованной отсыпки грунтов.

8 ОПАСНЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

По результатам обследования на участке работ выделены следующие геологические процессы: высокая сейсмичность территории и подтопление территории.

Из эндогенных процессов, следует отметить сейсмичность участка изысканий.

Согласно СП 14.13330.2018 сейсмичность участка изысканий (**г.Ялта**) составляет 8 баллов при 10% вероятности возможного превышения (карта А ОСР 2015), 9 баллов при 5% вероятности возможного превышения (карта В ОСР 2015) и 10 баллов при 1% вероятности возможного превышения (карта С ОСР 2015) (СП 14.13330.2018).

По материалам сейсмического микрорайонирования выполненного на данном участке (Том 0.2.5):

- категория грунтов по сейсмическим свойствам для Слоя-1 – II, ИГЭ-1 – I-II, ИГЭ-2 – I.

- **по комплексу методов и при условии округления балла до целого значения,** площадка исследования характеризуется сейсмичностью **7.2 балла (7 баллов)**по шкале MSK-64 при периоде повторяемости сейсмических событий **1 раз в 500 лет.**

В соответствии с таблицей 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности эндогенных процессов (землетрясения) оценивается как опасная.

Расчет устойчивости склона приведено в приложении С данного отчета. Работы по расчету устойчивости склона применялись согласно п. 4.2.11, СП 11-105-97 часть 2. По результатам выполненных расчетов на объекте: «Название объекта», для семи инженерно-геологических разрезов были рассчитаны коэффици-енты устойчивости склона тремя независимыми методами.

При естественных условиях для всех расчетных сечений коэффициенты устойчивости не превосходят допустимые значения *Ку.допуст*=1,15 и лежат в диапазоне значений от Ку=1.40 до Ку=3.50. В естественном состоянии склоны устойчивые.

При использовании в расчетах особых сочетаний нагрузок с учетом сейсмичности в 7 и 8 баллов коэффициенты устойчивости не превосходят допустимого значения *Ку.допуст* = 1.09, а укладываются в интервал Ку=1,27-3,13.

При всех расчетных ситуациях склон находится в устойчивом состоянии.

Из экзогенных процессов, следует отметить подтопляемость территории.

Согласно приложению «И» СП 11-105-97, ч.II данная территория зданий по экспликации: 1А-научно-исследовательский корпус и 1Б-корпус гостиницы, по подтопляемости относится **к подтопленные - I-А-1 (тип фундамента свайный имеет глубину заложения 16-26 м)**.

Согласно приложению «И» СП 11-105-97, ч. II данная территория зданий по экспликации: 2-трансформаторная подстанция, 3-узел фертигации, 4-лизиметры, 7-парковка и 8-резервуары, планировочные подпорные стены по подтопляемости относится **к сезонно подтапливаемые - I-А-2 (тип фундамента плита имеет глубину заложения 1,5-4,0 м)**.

Котлован глубиной до 15 м будет затоплен, необходимо предусмотреть откачки из котлованов или дренажные сооружения.

Других опасных инженерно-геологических процессов (сели и т.д.), способных отрицательно повлиять на строительство и эксплуатацию проектируемых сооружений, не выявлено.

9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1.Исследуемая площадка изысканий расположена по адресу: Республика Крым,

2. На основании выполненных исследований выявлено, что инженерно-геологические условия площадки, строительства согласно СП 47.13330.2016 приложение Г, табл. Г1 соответствуют II категории сложности.

3. Нормативная глубина промерзания не определялась, так как по МС Алушта нет среднемесячных отрицательных температур воздуха за год. Однако по опыту местного строительства нормативную глубину промерзания грунта для г. Алушта рекомендуется - 0,8м.

4. По результатам исследований на участке выделен 2 инженерно-геологических элемента. Основные нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов приведены в приложении Л.

5. Подземные воды на момент изысканий (сентябрь-октябрь 2020 г. и январь 2021 г.) встречены во всех скважинах, на глубине 9,0-17,2 м, что соответствует абсолютным отметкам 191,4-223,8 м. Зафиксирован установившейся уровень грунтовых вод на глубине 9,0-15,0 м, что соответствует абсолютным отметкам 197,4-223,9 м.

По условиям залегания грунтовые воды приурочены к делювиальным отложениям(dQ_h).

В процессе строительства и эксплуатации зданий, в период обильных затяжных дожей, таяния снега и при нарушении гидрогеологических условий, возможно развитие «верховодки» в деятельном слое (0,5-1,5м).

По результатам выполненных лабораторных исследований вода является – сульфатно-гидрокарбонатная, магниево-кальциевая (приложение М).

По сульфатам SO_4 (175,0 мг/л) грунтовая вода неагрессивная для портландцемента по ГОСТ 10178 для всех марок бетона.

По содержанию Cl (63,8 мг/л) грунтовые воды будут неагрессивные к железобетонным конструкциям при постоянном замачивании и при периодическом их смачивании.

Степень агрессивного воздействия сред на металлические конструкции при суммарной концентрация сульфатов и хлоридов, согласно табл. Х.3. СП 28.13330.2017 – среднеагрессивная.

Степень агрессивного воздействия грунтов на металлические конструкции ниже уровня подземных вод согласно табл. Х.5. СП 28.13330.2017 –среднеагрессивная.

Агрессивность воды по отношению к бетону и к арматуре ж/б конструкций определялась согласно СП 28.13330.2017. Результаты агрессивности подземных вод приведены в приложении М.

При инженерном освоении, в случае нарушения естественного поверхностного и подземного стока, а также во время природных катаклизмов, утечек из коммуникаций, и других форс-мажорных ситуаций, возможен подъем уровня грунтовых вод до 1,0 м, что соответствует абсолютным отметкам 204,9-226,4 м.

Согласно приложению «И» СП 11-105-97, ч.II данная территория зданий по экспликации: 1А-научно-исследовательский корпус и 1Б-корпус гостиницы, по подтопляемости относится **к подтопленные - I-А-1 (тип фундамента свайный имеет глубину заложения 16-26 м)**.

Согласно приложению «И» СП 11-105-97, ч. II данная территория зданий по экспликации: 2-трансформаторная подстанция, 3-узел фертигации, 4-лизиметры, 7-парковка и 8-резервуары, планировочные подпорные стены по подтопляемости относится **к сезонно подтапливаемые - I-А-2 (тип фундамента плита имеет глубину заложения 1,5-4,0 м)**.

Котлован глубиной до 15 м будет затоплен, необходимо предусмотреть откачки из котлованов или дренажные сооружения.

Коэффициент фильтрации грунтов, $K_ф$ (согласно таблице 71 справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам):

- для щебенистого грунта – 60 м/сутки;
- для аргиллита трещиноватого – 40 м/сутки

Рекомендуется предусмотреть мероприятия по организации стока и защите фундаментов поверхностных вод.

6. На участке изысканий из специфических грунтов присутствовали техногенный насыпной грунт (tQ_h).

Техногенные насыпные грунты (Слой 1) сформированы в результате деятельности человека в пределах исследуемого участка, представленные:

Слой 1: Насыпной грунт: щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем (35,4%).

Установлен в скважинах №5д, 6д, 7д, 8д, 9д. Залегает в виде пласта, прослежен с поверхности до глубины 0,8-10,0 м. Мощность слоя 0,8-10,0 м.

Ввиду разнородности в отдельный ИГЭ не выделялся**. Использовать в качестве грунтов основания под фундаменты не рекомендуется.**

Пространственная изменчивость положения толщи специфических грунтов отражена на инженерно-геологических разрезах.

Согласно СП 11-105-97 часть III, таблица 9.1 грунты классифицируются как незавершившие процесс самоуплотнения (давность отсыпки менее 5 лет). По литологическому составу неоднородны. Техногенный грунт образован методом организованной отсыпки грунтов.

7. По результатам обследования на участке работ выделены следующие геологические процессы: высокая сейсмичность территории.

Из эндогенных процессов, следует отметить сейсмичность участка изысканий.

Согласно СП 14.13330.2018 сейсмичность участка изысканий (**г.Ялта**) составляет 8 баллов при 10% вероятности возможного превышения (карта А ОСР 2015), 9 баллов при 5% вероятности возможного превышения (карта В ОСР 2015) и 10 баллов при 1% вероятности возможного превышения (карта С ОСР 2015) (СП 14.13330.2018).

По материалам сейсмического микрорайонирования выполненного на данном участке (Том 0.2.5):

- категория грунтов по сейсмическим свойствам для ИГЭ-1 –I-II, ИГЭ-2 –I.

- по комплексу методов и при условии округления балла до целого значения, площадка исследования характеризуется сейсмичностью **7.2 балла** по шкале MSK-64 при периоде повторяемости сейсмических событий **1 раз в 500 лет.**

В соответствии с таблицей 5.1 СП 115.13330.2016 категория опасности эндогенных процессов (землетрясения) оценивается как опасная.

Из экзогенных процессов, следует отметить подтопляемость территории.

Согласно приложению «И» СП 11-105-97, ч.II данная территория зданий по экспликации: 1А-научно-исследовательский корпус и 1Б-корпус гостиницы, по подтопляемости относится **к подтопленные - I-А-1 (тип фундамента свайный имеет глубину заложения 16-26 м)**.

Согласно приложению «И» СП 11-105-97, ч. II данная территория зданий по экспликации: 2-трансформаторная подстанция, 3-узел фертигации, 4-лизиметры, 7-парковка и 8-резервуары, планировочные подпорные стены по подтопляемости относится **к сезонно подтапливаемые - I-А-2 (тип фундамента плита имеет глубину заложения 1,5-4,0 м)**.

Котлован глубиной до 15 м будет затоплен, необходимо предусмотреть откачки из котлованов или дренажные сооружения.

Категория устойчивости территории относительной интенсивности образования карстовых провалов – VI.

Расчет устойчивости склона приведено в приложении С данного отчета. Работы по расчету устойчивости склона применялись согласно п. 4.2.11, СП 11-105-97 часть 2. По результатам выполненных расчетов на объекте: «Название объекта"

, для семи инженерно-геологических разрезов были рассчитаны коэффици-енты устойчивости склона тремя независимыми методами.

При естественных условиях для всех расчетных сечений коэффициенты устойчивости не превосходят допустимые значения *Ку.допуст*=1.15 и лежат в диапазоне значений от Ку=1.40 до Ку=3.50. В естественном состоянии склоны устойчивые.

При использовании в расчетах особых сочетаний нагрузок с учетом сейсмичности в 7 и 8 баллов коэффициенты устойчивости не превосходят допустимого значения *Ку.допуст* = 1.09, а укладываются в интервал Ку=1,27-3,13.

При всех расчетных ситуациях склон находится в устойчивом состоянии.

Других опасных инженерно-геологических процессов (сели и т.д.), способных отрицательно повлиять на строительство и эксплуатацию проектируемых сооружений, не выявлено.

8. На участке исследования преобладают грунты с удельным электрическим сопротивлением от 24 до 41 Омм, что соответствует средней коррозионной агрессивности. В районе точки ВЭЗ-3 до глубины 1,5 м преобладают грунты с низкой коррозионной агрессивностью (82 Омм). Блуждающие токи отсутствуют.

Химический состав грунтов расположенных в зоне аэрации, изучен с позиций проявления агрессивных свойств к бетонным и железобетонным конструкциям.

По сульфатам SO_4 согласно СП 28.13330.2017 таб. В.1, грунты неагрессивные для портландцемента по ГОСТ 10178 для всех марок бетона.

По содержанию Cl согласно СП 28.13330.2017 таб. В.2, грунты будут неагрессивные на арматуру в железобетонных конструкциях.

Химический состав грунтов для определения степени агрессивности приведены в приложение Н.

9. На основании анализа инженерно-геологических условий площадки рекомендуется:

- Предусмотреть мероприятия по организации стока поверхностных вод и по защите от поверхностных вод.
- При проведении строительных работ предусмотреть мероприятия по защите окружающей среды.
- Учесть и предусмотреть меры по обеспечению устойчивости стенок котлованов и траншей;
- В процессе строительства не допускать длительного простоя открытых котлованов и траншей их замачивания атмосферными и техногенными водами.

10. Зона влияния проектируемых сооружений на геологическую среду, с учетом зданий и сооружений, имеющихся в непосредственной близости от исследуемой площадки согласно СП 11-105-97 Часть V п.5.4.3 (L>1,0Hc). Где L -ширина зоны влияния в плане =7,08м, Нс- величина сжимаемой толщи грунтов =4,5 м, (7,08>1,0*4,5), таким образом на расстояние L - 7,08 м (расстояние до ближайшего здания) влияние техногенных нагрузок практически не сказывается.

Опираясь на выше приведенные расчеты, можно сделать заключение, что проектируемые сооружения не будут оказывать влияния на существующие здания.

Здания на буронабивном свайном фундаменте сжимаемую толщу не имеет, исходя из этого зоны влияния техногенных нагрузок проектируемых сооружений на существующие здания не будет.

Основным элементом влияния на существующие здания является проектируемый котлован для здания 1А и 1Б (по техническому заданию). Согласно расчётам, зона влияния составляет 8,5-21,1 м в данной зоне существующие здания и сооружения не попадают (КР.ПЗУ лист 2), до ближайшего существующего здания 22 м.

11. В качестве грунтов основания будут служить грунты ИГЭ-1 (Щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем (46,3%)), ИГЭ – 2 (Аргиллит очень низкой прочности плотный размягчаемый, с прослоями песчаника прочного очень плотного неразмягчаемого). При проектировании зданий и сооружений, рекомендуем выполнить полевые испытания для

уточнения прочностных и деформационных свойств грунта Слой-1 (Насыпной грунт: щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем (35,4%)).

12. **Окончательное решение за выбором типа фундамента и гидроизоляционных мероприятий остается за проектной организацией**.

13. Номер группы грунтов по ГЭСН-2001-01 и группа грунтов по трудности разработки их одноковшовым экскаватором и бульдозером представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1.

Вид грунта		Номер группы грунтов по ГЭСН-2001-01
ИГЭ 1		41б
ИГЭ 2	Аргиллит	3а
	Прослои песчаника	30в

Геолог Камфорина В.А.

10 СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ НОРМАТИВНОЙ, СПРАВОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

1. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства
2. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства
3. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений
4. СП 446.1325800.2016. Инженерно-геологические изыскания для строительства
5. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
6. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.
7. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
8. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии.
9. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
10. ГОСТ 12248-2010Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
11. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава
12. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
13. ГОСТ 21.302-2013 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
14. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим и гидрогеологическим работам. М.А. Солодухин, И.В. Архангельский, 1982 г.
15. ГЭСН-2001-01 Сборник N 1. Земляные работы (с учетом изменений и дополнений)
16. Оценка грунтовых условий площадки строительства. А.И. Полищук, А.В. Нертик, Томск, 2007 г

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Выписка из реестра членов саморегулируемой организации

УТВЕРЖДЕНА
Приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «4» марта 2019г. №86

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

18.01.2021 г. (дата) № 0035 (номер)

Саморегулируемая организация Ассоциация «КубаньСтройИзыскания»
(полное и сокращенное наименование саморегулируемой организации)

Саморегулируемые организации, основанная на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания
(вид саморегулируемой организации)

Российская Федерация, 350001, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Маяковского, д. 123/ул. Кавказская, д. 152, www.kubstriz.ru, kubstriz@mail.ru
(адрес места нахождения саморегулируемой организации, адрес официального сайта в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет",адрес электронной почты)

СРО-И-006-09112009
(регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций)

выдана Обществу с ограниченной ответственностью «Лотос»
(фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество заявителя - физического лица или полное наименование заявителя - юридического лица)

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «Лотос»
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	2301017523
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1022300522837
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	353411, Краснодарский край, Анапский район, пос. Супсех, ул. Советская, 1б
1.5. Место фактического осуществления деятельности *(только для индивидуального предпринимателя)*	
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	0911063
2.2. Дата регистрации юридического лица или индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации *(число, месяц, год)*	20.11.2009 г.
2.3. Дата *(число, месяц, год)* и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	20.11.2009г. Протокол №13
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации *(число, месяц, год)*	20.11.2009 г.
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации *(число, месяц, год)*	-
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	-

3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять **инженерные изыскания**, осуществлять подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса:

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
15.12.2009г.	-	-

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда:

а) первый	V	25 000 000 (Двадцать пять миллионов) рублей
б) второй	_____	_____
в) третий	_____	_____
г) четвертый	_____	_____
д) пятый *	_____	_____
е) простой *		в случае если член саморегулируемой организации осуществляет только снос объекта капитального строительства, не связанный со строительством, реконструкцией объекта капитального строительства

** заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство*

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на **выполнение инженерных изысканий**, подготовку проектной документации, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств:

а) первый	_____	_____
б) второй	_____	_____
в) третий	_____	_____
г) четвертый	_____	_____
д) пятый *	_____	_____

**заполняется только для членов саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство*

Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять подготовку роектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов апитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ *(число, месяц, год)*	-
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ*	-

* *указываются сведения только в отношении действующей меры дисциплинарного воздействия*

Генеральный директор — (должность уполномоченного лица) — (подпись) — Т.П. Хлебникова (инициалы, фамилия)

М.П.

Саморегулируемая организация Ассоциация "Кубань СтройИзыскания" ОГРН 1092300000011 ИНН 2308154134 РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ г.КРАСНОДАР

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ФЕРРАТА»
(ООО «Феррата»)
г. Краснодар, ул. им. Шевченко, дом 42, офис 106

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
о состоянии измерений
№ 060

Выдано 03 августа 2020 г.

Действительно до 03 августа 2023 г.

Настоящее заключение удостоверяет, что

грунтоведческая лаборатория
наименование лаборатории
353411, Российская Федерация, Краснодарский край, Анапский р-н,
с. Супсех, ул. Советская, 1б
место нахождения лаборатории

Общества с ограниченной ответственностью «ЛотосГео»
наименование юридического лица
353411, Российская Федерация, Краснодарский край, Анапский р-н,
с. Супсех, ул. Советская, 1б
юридический адрес юридического лица

имеет необходимые условия для выполнения измерений в области деятельности согласно приложению.

Заключение оформлено по результатам проведенной метрологической экспертизы.

Генеральный директор — должность руководителя
МП
подпись
Е.Я. Гончаренко — расшифровка подписи

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 060 от 03 августа 2020 г.

ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ И КОНТРОЛИРУЕМЫХ В НИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Объект	Показатель	Нормативные документы (обозначение)	
		регламентирующие требования к измеряемому (испытуемому, контролируемому) показателю объекта	На методики выполнения измерений и (или) методы испытаний
1	2	3	4
1 Природные дисперсные грунты	Отбор проб	ГОСТ 25100-2011 ГОСТ 30416-2012 СП 11-105-97 Часть 1. Общие правила производства работ, Приложение М (обязательное) СП 47.13330.2012	ГОСТ 12071-2000
	Влажность, в том числе гигроскопическая		ГОСТ 5180-2015
	Плотность грунта		ГОСТ 5180-2015 (методом режущего кольца)
			ГОСТ 5180-2015 (взвешивание в воде парафинированных образцов)
	Максимальная плотность и оптимальная влажность грунта		ГОСТ 22733-2016
	Определение верхнего предела пластичности (влажность на границе текучести)		ГОСТ 5180-2015
	Определение верхнего предела пластичности (влажность на границе текучести)		ГОСТ 5180-2015
	Число пластичности		ГОСТ 25100-2011 приложение А
	Показатель текучести		ГОСТ 25100-2011 приложение А
	Плотность сухого грунта		ГОСТ 5180-2015
	Коэффициент пористости		ГОСТ 25100-2011 приложение А
	Плотность частиц грунта		ГОСТ 5180-2015
	Пористость		Е.Г. Чаповский. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов. 1975 г., Приложение 2

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 060 от 03 августа 2020 г.

1	2	3	4
1 Природные дисперсные грунты	Характеристики просадочности грунта в компрессионном приборе: *по схеме «двух кривых»:* - начальное просадочное давление - относительная просадочность	ГОСТ 25100-2011 СП 11-105-97 Часть 1. Приложение М ГОСТ 30416-2012 СП 47.13330.2012	ГОСТ 23161-2012 Паспорт и руководство по эксплуатации «АСИС-1» (паспорт ГТЯН.411739.001ПС)
	Характеристики деформируемости грунта *методом компрессионного сжатия*: - модуль деформации; - коэффициент сжимаемости		ГОСТ 12248-2010 п. 5.4 Паспорт и руководство по эксплуатации «АСИС-1» (паспорт ГТЯН.411739.001ПС)
	Характеристики прочности грунта *методом одноплоскостного среза*: - угол внутреннего трения		ГОСТ 12248-2010 п. 5.1 Паспорт и руководство по эксплуатации «АСИС-1» (паспорт ГТЯН.411739.001ПС)
	Метод трехосного сжатия: *Характеристики деформируемости*: Модуль деформации; Коэффициент поперечной деформации; *Прочностные характеристики:* Угол внутреннего трения; Удельное сцепление ;		Система измерительная модернизированная «АСИС» (Паспорт ГТЯН.421447,017ПС) ГОСТ 12248-2010 п. 5.3 п. 5.3.5, п. 5.3.6
	Характеристики набухания грунта: - свободное набухание; - давление набухания		ГОСТ 12248-2010 п. 5.6 ГОСТ 5180-2015 Система измерительная модернизированная «АСИС»
	Гранулометрический (зерновой) состав - ситовой; - ареометрический		ГОСТ 12536-2014

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 060 от 03 августа 2020 г.

1	2	3	4
	Угол откоса песчаных грунтов		РСН-51-84 Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов. Приложение 10 Инструкция к прибору УВТ-3М для определения угла естественного откоса песков в сухом и водонасыщенном состоянии
	Коэффициент фильтрации (Для песчаных грунтов)		ГОСТ 25584-2016.
	Органические вещества		ГОСТ 26213-91 п. 2 ГОСТ 27784-88
	Гумус		ГОСТ 26213-91
	Размокаемость		ВНМД 26-76 Руководство по эксплуатации прибора для определения размокаемости грунтов ПРГ-2
2 Крупнообломочные	Гранулометрический состав Влажность Истираемость	ГОСТ 25100-2011 СП 47.13330.2012	ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 8269.0-97 Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и пылеватых и глинистых грунтов с крпнообломочными включениями. ДальНИИС.-М., Стройиздат, 1989 г., п.2.4 Истирание в полочном барабане
2 Природные скальные грунты	Влажность, в том числе гигроскопическая	ГОСТ 25100-2011 ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 5180-2015
	Плотность грунта		ГОСТ 5180-2015 (взвешивание в воде парафинированных образцов)
	Плотность частиц грунта		ГОСТ 5180-2015 (пикнометрический метод)

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 060 от 03 августа 2020 г.

1	2	3	4
2 Природные скальные грунты	Предел прочности при одноосном сжатии растяжении	ГОСТ 25100-2011 ГОСТ 30416-2012	ГОСТ 21153.3-85 ГОСТ 24941-81 п. 5.1.2
2 Почвы (водные вытяжки)	Отбор проб	ГОСТ 25100-2011	ГОСТ 26423-85
	Водородный показатель (pH)		ГОСТ 26423-85
	Степень засоленности грунтов	СП-11-102-97	
	Хлориды		ГОСТ 25425-85
	Сульфаты		ГОСТ 26426-85 п. 1
	Карбонаты и бикарбонаты	-	ГОСТ 26424-85
	Кальций и магний		ГОСТ 26428-85 п. 1
	Калий и натрий		«Методы и качество лабораторного изучения грунтов», В.В. Дмитриев, Л.А. Ярг – Москва, 2008 г Раздел II. Глава 7. п. 7.2.10
3 Вода природная (подземные источники)	Отбор проб	СП–11–105–97 Приложение Н (обязательное) СанПиН 2.1.5.980-00 Приложение 1 (обязательное)	ГОСТ 31861-2012
	Сульфат-ион		ГОСТ 31940-2012 п. 4
	Хлорид–анион (Cl^-)		ГОСТ 4245-72 п. 2
	Водородный показатель (pH)		ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97 (изд. 2018 г.)
	Гидрокарбонаты, карбонаты		А.А. Резников, Е.П. Муликовская, И.Ю. Соколов Методики анализа вод, Госгеолтехиздат, М., 1963
	Массовая концентрация ионов кальция		ПНД Ф 14.1:2:3.95-97 (издание 2016 г.)

1	2	3	4
	Массовая концентрация ионов магния		ПНД Ф 14.1:2:3.98-97 (изд. 2016 г.) ПНД Ф 14.1:2:3.95-97
	Жесткость		ГОСТ 31954-2012
	Сухой остаток		ГОСТ 18164-72
	Калий (K^+) и натрий (Na^+) (суммарно)		РД 52.24.514-2009
4 Селитебная территория, территория жилой застройки, жилые и общественные здания: 4.1 Виброакустические факторы	Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000) Гц Уровень звука; Эквивалентный уровень звука; Максимальный уровень звука	СанПиН 2.2.4/2.1.8.562 -96 ГОСТ 12.1.036 СанПиН 2.1.2.2645-10 СН 2.5.2.047-96	МУК 4.3.2194-07 ГОСТ 23337-2014 Руководство по эксплуатации анализатора шума и вибрации АССИСТЕНТ
4.2 Ультразвук воздушный:	Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (12,5-40) кГц	СанПиН 2.1.2.2645-10 СанПиН 2.2.4/2.1.8.582-96	СанПиН2.2.4/2.1.8.582-96 Руководство по эксплуатации анализатора шума и вибрации АССИСТЕНТ
4.3 Инфразвук:	Уровень звукового давления в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16 Гц Эквивалентный (по энергии) уровень звукового давления Общий уровень звукового давления	СанПиН 2.2.4/2.1.8.583-96 СанПиН 2.1.2.2645-10	Руководство по эксплуатации анализатора шума и вибрации АССИСТЕНТ
4.4 Электромагнитные поля.	Электрические и магнитные поля промышленной частоты (50Гц) Напряженность электрического поля	МУ 4109-86 СанПиН 2.1.2.2645-10 ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 СанПиН 2.5.2/2.2.4.1989-06 ГН. 2.1.8/2.2.4.2262-07	МУ 4109-86 Руководство по эксплуатации измерителя параметров электрического и магнитного полей ВЕ-Метр
	Напряженность магнитного поля		

Приложение к Заключению
о состоянии измерений в лаборатории
№ 060 от 03 августа 2020 г.

1	2	3	4
5 Атмосферный , воздух, почвенный воздух, вода природная поверхностных источников	Эквивалентная равновесная объемная активность радона/торона Плотность потока радона с поверхности грунта	СанПиН 2.1.2.2645-10 п. 6.5.2 СП 2.6.1.2612-10 п. 5.1.3, п. 5.1.6 СанПиН 2.6.1.2800-10 П. 4.2.6, 4.2.7 СанПиН 2.6.1.2523-09 п. 5.3.2, п. 5.3.3	МУ 2.6.1.2838-11 Руководство по эксплуатации комплекса измерительного АльфарадПлюс
6 Селитебная территория, территория жилой застройки, жилые и общественные здания	Ионизирующее излучение Гамма-излучение: Мощность амбиентного эквивалента дозы непрерывного излучения	СанПиН 2.1.2.2645-10 п. 6.5.1 СП 2.6.1.2612-10 п. 5.1.3 СанПиН 2.6.1.2800-10 П. 4.2.6, 4.2.7 СаНПиН 2.6.1.2523-09 п. 5.3.2, п. 5.3.3	Руководство по эксплуатации дозиметра-радиометра МКС-01СА

Генеральный директор
ООО «Феррата» Е.Я. Гончаренко

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Техническое задание заказчика

СОГЛАСОВАНО:
Директор
ООО «ЛотосГео»
_____ Лисуненко А.В.
«__»_____ 2020г.

УТВЕРЖДАЮ:
«____»_____ 2020г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На выполнение инженерных изысканий на объекте

«

Перечень основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	2
1. Основание для выполнения работ	Договор № от 2020 г.
2. Виды изысканий	Инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-геофизические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические
3. Географическое положение объекта	Республика Крым, Муниципальное образование городской округ Ялта, район
4. Заказчик	
5. Исполнитель	ООО «ЛотосГео» адрес: 353411, Краснодарский край, Анапский район, с. Супсех, ул. Советская, 1Б т/ф 8(86133) 2-80-90 конт. тел. 8(918) 463-66-73 e-mail: Lotosgeo@yandex.ru ИНН 2301049645, КПП 230101001 Директор Лисуненко Алексей Владимирович
6. Уровень ответственности	Нормальный в соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
7. Требования к Исполнителю	Наличие допуска СРО на выполнение инженерных изысканий
8. Вид строительства	Новое строительство
9. Стадийность проектирования	Проектная и рабочая документация
10. Характеристика проектируемого объекта	Согласно приложениям 1,2
11. Цель работ	Цель изысканий: Получение необходимых результатов инженерных изысканий для проектирования и последующего прохождения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (в объеме достаточном для получения положительного заключения государственной экспертизы).
12. Материалы, предоставляемые Заказчиком	Технические характеристики проектируемых сооружений (Приложение 1) Ситуационный план (схема) расположения площадок строительства

	сечением рельефа 0.5 м в границах участка с к/н 90:25:010115:409. ИТП создаются в формате AutoCAD (векторная форма); **Система координат** – местная, принятая для ведения кадастрового учета; **Система высот** – Балтийская (1977). **Состав работ:** • получение разрешения на производство работ на земельных участках; • сбор, изучение и анализ данных ранее выполненных проектно - изыскательских работ; • рекогносцировка района работ; • полевое обследование пунктов государственной геодезической сети (ГГС); • составление программы создания инженерно-топографических планов масштаба 1:500. *Полевые работы:* • съемка масштаба 1:500 выполнить в границах указанных Заказчиком, в соответствии с «Инструкцией по топографической съемке в М 1:500 – 1:5000», М. «Недра», 1986 г. *Камеральные работы:* • создание цифровых инженерно-топографических планов масштаба 1:500 с сечением рельефа 0,5 м • подготовка технического отчета о выполненных работах в соответствии с требованиями нормативных документов; • проведение инженерно-геодезических изысканий с предоставлением плана подземных инженерных сооружений, экспликации колодцев подземных сооружений;
15. Требования к инженерно-геологическим и инженерно-геофизическим изысканиям.	Провести сбор и анализ ранее выполненных инженерно-геологических изысканий (архивные данные). Обеспечить получение материалов: - об инженерно-геологических условиях, необходимых для обоснования компоновки сооружений; - для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений; -оценки опасных инженерно-геологических и техногенных процессов и явлений; - проектирования инженерной защиты; - мероприятий по охране окружающей среды; - проекта организации строительства. Инженерно-геологические изыскания должны обеспечить определение геологического строения, литологического состава, физико-механических и коррозионных свойств грунтов, гидрогеологических условий, химического состава и степени агрессивности грунтовых вод, выявление неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений, составление прогноза изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий при строительстве и эксплуатации объектов. В отчёте привести характеристику опасных геологических процессов и явлений, категорию их опасности в соответствии с СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения». Изыскания должны содержать оценку склоновых процессов на площадке в природном состоянии для основного и особого сочетания нагрузок и прогноз на период эксплуатации проектируемых зданий и сооружений. Определить коэффициент запаса устойчивости существующего склона, примыкающего к площадке строительства. Выполнить оценку необходимости выполнения инженерной защиты на площадке. Сейсмичность площадки строительства определить методом

	сейсмического микрорайонирования (СМР). СМР площадки выполнить по карте А комплекта карт ОСР-2015. Для скальных и полускальных грунтов указать: - параметры трещин: угол падения, азимут падения, длину, ширину раскрытия; - параметры заполнителя трещин (степень заполнения, состав, характеристики); -характеристики трещиноватости массивов скальных грунтов: модуль трещиноватости, показатель качества породы RQD, коэффициент выветрелости; - классификационные характеристики скальных массивов RMR, Q, GSI (модель Хука-Брауна); - предел прочности на одноосное сжатие в природном и водонасыщенном состоянии; -прочностные и деформационные характеристики скальных грунтов в массиве (угол внутреннего трения, сцепление, модуль деформации). Выполнить штамповые испытания грунтов верхней части разреза (элювиальных грунтов) с определением модуля деформации Е для первичной ветви нагружения и ветви повторного нагружения. Выполнить определение прочностных характеристик элювиальных грунтов полевыми методами. Указать границы коры выветривания скальных грунтов для возможности назначения анкеровки свай в более прочные грунты (в виде изолиний на карте фактов). Дать рекомендации по типу фундаментов. Определить агрессивность грунтов выше уровня УГВ. Технический отчёт должен содержать: • *Текстовая часть* • *Графическая часть* Составить общую гидрологическую и климатическую характеристики районов строительства.
16. Требования к инженерно-экологическим изысканиям.	Цель изысканий: - получение необходимых и достоверных материалов для экологического обоснования проектной документации на строительство зданий и сооружений; - получение информации о состоянии окружающей природной среды до начала эксплуатации, получение фоновых данных о состоянии компонентов природной среды и прогноз развития экологической ситуации на перспективу; - определение ограничений по использованию территории и рекомендации по их защите после проведения строительных работ и благоустройства; - определение необходимости проведения работ по рекультивации почвы на земельном участке. Полевые работы 1. Маршрутные наблюдения для составления инженерно-экологической карты М 1: 500. 2. Описание точек наблюдений для составления инженерно-экологической карты М 1:500. 3. Опробование компонентов окружающей среды в составе: - почвенные изыскания с отбором на основные агрохимические показатели); - геохимическое обследование почв, грунтов, подземных вод, поверхностных источников с отбором проб на основные

	загрязняющие вещества; - микробиологические и паразитологические исследования почвы; - радиационное обследование территории участка (гамма съёмка и определение плотности потока радона); - обследование состояния флоры участка; - обследование состояния фауны в границах отвода земельного участка; - получение данных о фоновом загрязнении атмосферного воздуха территории. -получение данных о значении коэффициента рельефа местности (поправочный коэффициент на рельеф местности), района проведения работ. -получение данных о наличии/отсутствии объектов историко-культурного наследия на территории проектируемого объекта; -получение данных о наличии/отсутствии полезных ископаемых на территории проектируемого объекта; -получение данных о наличии/отсутствии ООПТ (особо охраняемые природные территории) федерального, регионального и местного значения на территории проектируемого объекта; -получение данных о наличии/отсутствии в пределах земельного отвода участка скотомогильников и других мест захоронения трупов животных (при наличии в районе расположения таковых, предоставить данные о расстоянии до них); - получение данных о местах хранения и расстояниях до мест хранения отвалов потенциально-плодородного слоя почвы (при снятии плодородного слоя почвы на участке.) - получение данных о местах хранения и расстояниях до мест хранения излишков минерального грунта (при наличии таковых во время проведения строительных работ). 4. Выполнить радиометрические поиски на площадке изысканий: - определить плотности потока радона с поверхности почвы; - определить гамма-фон. Лабораторные исследования: 1. Выполнить агрохимический анализ почвенных проб: (гумус, pH). 2. Выполнить определение химических загрязнений для проб грунтов, грунтовых вод: - тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть); - нефтепродуктов; - сокращенный химический анализ воды. 3. Выполнить определение химических загрязнений для проб почв: - тяжелые металлы (свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть); - аммонийный азот; - нитратный азот; - нефтепродукты. Камеральная обработка материалов 1. Обработка результатов маршрутных наблюдений для составления инженерно-экологической карты М 1:500. 2. Обработка результатов описания точек наблюдений для составления инженерно-экологической карты М 1:500. 3. Сбор изучение и систематизация материалов изысканий прошлых лет. 4. Камеральная обработка полевых и лабораторных работ. 5. Составление технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий с включением данных по фоновым концентрациям загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и краткой климатической характеристикой района изысканий, с выводами и рекомендациями. В отчете отразить результаты исследования по растительному миру с расчетами ущерба по

	растительному и животному миру. 6. Составление комплексной карты-схемы экологического состояния рассматриваемой площадки в масштабе не менее 1:500.
17. Требования к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.	Получение климатической характеристики района и составление гидрометеорологического отчета по результатам изысканий Провести сбор и анализ ранее выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий (архивные данные). -получение данных о средних многолетних метеорологических характеристиках района расположения объекта, по следующим параметрам: коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет менее 5 % случаев, среднегодовую и максимальную скорость ветра (м/с), повторяемость направлений ветра и штилей % (по сторонам света), абсолютную максимальную и минимальную температуру воздуха, расчетную среднюю максимальную температуру воздуха наиболее жаркого месяца, расчетную среднюю минимальную температуру воздуха наиболее холодного месяца, максимальную высоту снежного покрова, месячное и годовое количество осадков, мм. Произвести рекогносцировочное обследование водотоков в районе площадки строительства, а также ближайшие водотоки.
18. Требования к точности, надежности, достоверности и обеспеченности необходимых данных и характеристик инженерных изысканий	Провести технический контроль полевых и камеральных работ. Лабораторные, химико-аналитические исследования должны проводиться в лабораториях, прошедших аккредитацию и получивших соответствующий аттестат. Оценку соответствия результатов инженерных изысканий требованиям технических регламентов и их достаточность определяется экспертизой технических отчетов.
19. Особые или дополнительные требования к производству изысканий или отчетным материалам.	Разработать программу и перед началом инженерных изысканий согласовать с заказчиком.
20. Требования к составу, порядку и форме представления изыскательской продукции	Количество экземпляров: 3 экз. на бумажном носителе и 1 экз. в электронном виде в форматах Acrobat, AutoCAD, MS Office, Word.
21. Сведения о факторах, обусловливающих возможные изменения инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации объекта (особые условия)	Наличие потенциально опасных геологических процессов, техногенные нагрузки, высокая сейсмичность.
22. Требования к прогнозу изменения инженерно-геологических условий в процессе строительства и эксплуатации объектов	В отчете отразить прогноз ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду
23. Требования к оценке рисков опасных процессов и явлений, интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) для района строительства	Исходную сейсмичность района строительства принять по карте А (комплекта карт ОСР 2015)
24. Сроки предоставления работы	Согласно Дополнительному соглашению к Договору № от .2020 г.

25. Приложения	1)Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений; 2) Схема расположения сооружений

Приложение 1
к Техническому заданию

Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

№ п.п.	№ по экспликации	Вид и назначение проектируемого сооружения	Габариты (длина, ширина),м	Намечаемый тип фундамента (свайный, плита, ленточный), его размеры, отметка ростверка свайного фундамента	Этажность	Нагрузка на фундамент	Предполагаемая глубина заложения фундамента или погружение сваи	Подвалы, приямки, их глубина и назначение	Глубина сжимаемой толщи
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
1		Планировочные подпорные стены	991 пм, высота подпора до 6,0 м	Свайный		до 70 т	До 8 м	нет	
2		Удерживающее сооружение котлована	556 пм, Глубина котлована до 15 м	Свайный			До 23 м	нет	
3	2	Трансформаторная подстанция	4,0х6,0	Плита	1		До 1,5 м	нет	
4	3	Узел фергитации	Подз.	Плита	-		4,0 м	нет	
5	4	Лизиметры	Подз.	Плита	-		4,0 м	нет	
6	7	Парковка (открытая из легких конструкций)	22,0х8,0	плита	Высота 28,и	4 т на $м^2$	до 1,50 м	нет	
7	8	Резервуары	Подз.	Плита	-		4,0 м	нет	

№ п.п.	№ по экспликации	Вид и назначение проектируемого сооружения	Габариты (длина, ширина),м	Намечаемый тип фундамента (свайный, плита, ленточный), его размеры, отметка ростверка свайного фундамента	Этажность	Нагрузка на фундамент	Предполагаемая глубина заложения фундамента или погружение сваи	Подвалы, приямки, их глубина и назначение	Глубина сжимаемой толщи
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11
	1А	Административно-научно-исследовательский корпус	55,4х60,9	Свайный; Ростверк 65,4х53,9м; Абс. отм. низа ростверка – 213,95; 217,05; 223,25	2/11; 5-7/19, 9-25,6	Нагрузка на куст более 3МН; *Учесть возможное наличие слабовыветрелых скальных грунтов	Длина свай 16-26 м	1 – 2 подземных этажа 3,7-11,35 м	
	1Б	Гостиница	36,6х17,4	Свайный; Ростверк 41,7х21,92м; Абс. отм. низа ростверка – 213.85	8/30, 4	Нагрузка на куст более 3МН;	Длина свай 14-20 м	1 подземный этаж 3,7-5,5м	

Главный инженер проекта _____/ /
(подпись)



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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	00-2021-ИГИ	Лист 43

Копировал: Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Программа на производство работ

СОГЛАСОВАНО

м.п.
«__»_____2020г

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ООО «ЛотосГео»

_____/Лисуненко А.В/.
м.п.
«__»_____ 2020г.

ПРОГРАММА
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Заказчик:

Анапа - 2021

I. Общие сведения

Наименование, местоположение, идентификационные сведения об объекте:

Наименование: «Название объекта"

Основание для выполнения работ – договор

Вид строительства– новое строительство

Уровень ответственности- нормальный

Категория сложности – II (СП 47.13330.2016 приложение Г, табл. Г1)

Местоположение: Россия, Республика Крым, Муниципальное образование городской округ Ялта, район ул.

Границы изысканий, цели и задачи инженерных изысканий

- границы изысканий:

Россия, Республика Крым, Муниципальное образование городской округ Ялта, район

- цели инженерных изысканий:

Целью настоящих изысканий является:

- получение необходимых материалов в объеме, достаточном для проектирования сооружения,
- получение материалов об инженерно-геологических условиях, необходимых для обоснования компоновки зданий и сооружений для принятия конструктивных и объемно-планировочных решений,
- оценка опасных инженерно-геологических и техногенных процессов и явлений,
- проектирования инженерной защиты и мероприятий по охране окружающей среды,
- основание для разработки проекта организации строительства.
- оценка агрессивности грунтов к бетону и металлам.

- задачи инженерных изысканий:

Задачей изысканий является:

- построение модели геологической среды в объёме, взаимодействующем с сооружением с теми цифровыми характеристиками, которые нужны для прогноза взаимодействия заданного сооружения с геологической средой методами механики грунтов или другой технической дисциплины.

Краткая характеристика природных и техногенных условий района:

- геоморфология

В геоморфологическом отношении объект расположен на выположенной части южнобережного макросклона Большой Алушты, сложена сильно смятыми в мелкие складки пластами аргиллитов и алевролитов, формирующих таврическую толщу с геологическим возрастом 205-190 млн. лет (верхний триас и нижняя юра). Отложения таврической серии относительно мягкие, они легко разрушаются водными потоками, и поэтому их поверхность изобилует широкими речными долинами и уплощенными водоразделами между ними, многочисленными оврагами и балками. Все это дает картину сложного мелкогорного рельефа.

Сведения о застройщике (техническом заказчике) и исполнителе работ:

Заказчик:

Изыскательская организация – ООО «ЛотосГео».

Допуск к работам: ООО «ЛотосГео» имеет Выписку из реестра членов саморегулируемой организации № 0035 от 18.01.2021.

II. Оценка изученности территории

Описание исходных материалов и данных, представленных застройщиком (техническим заказчиком):

- не выполнялись. Архивных материалов от Заказчика не поступало.

Результаты анализа степени изученности природных условий:

- не требуется

Оценка возможности использования ранее выполненных инженерных изысканий с учетом срока их давности и репрезентативности:

- отсутствуют ранее выполненные инженерные изыскания;

Сведения о материалах и данных, дополнительно приобретаемых (получаемых) исполнителем:

- отсутствуют.

III. Краткая физико-географическая характеристика района работ

Краткая характеристика природных и техногенных условий района работ, влияющих на организацию и выполнение инженерных изысканий:

Геоморфологические условия

В геоморфологическом отношении объект расположен на выположенной части южнобережного макросклона Большой Алушты, сложена сильно смятыми в мелкие складки пластами аргиллитов и алевролитов, формирующих таврическую толщу с геологическим возрастом 205-190 млн. лет (верхний триас и нижняя юра). Отложения таврической серии относительно мягкие, они легко разрушаются водными потоками, и поэтому их поверхность изобилует широкими речными долинами и уплощенными водоразделами между ними, многочисленными оврагами и балками. Все это дает картину сложного мелкогорного рельефа.

Гидрометеорологические условия

Климат участка работ.

Климат участка работ приведен по М/С г. Ялта, Республика Крым

По климатическому районированию для строительства участок изысканий, согласно СП 131.13330.2018, относится к району IV Б.

Среднегодовая температура воздуха за многолетний период по м. ст. Ялта составляет 13,3 ºС. Среднемесячная температура самого холодного месяца, января и февраля, составляет 4,2 ºС, самого тёплого месяца июля и августа 24,0 ºС. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 39,1 ºС, абсолютный минимум минус 15,1 ºС. Амплитуда колебания абсолютных температур воздуха 54,2 ºС.

Абсолютная максимальная температура - самые высокие температуры воздуха, наблюдавшиеся за весь период наблюдений на станции.

Абсолютная минимальная температура - самые низкие значения температуры воздуха, наблюдавшиеся по минимальному термометру за весь период наблюдений на станции.

Таблица 3.2.1 - Средние и экстремальные значения температуры воздуха

Температура	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ялта													

Средняя 1966-2017	4,2	4,2	6,4	10,9	16,1	20,7	24,0	24,0	19,4	14,0	9,5	6,1	13,3
Средняя максимальная	7,1	7,1	9,5	14,4	19,8	24,7	28,2	28,4	23,4	17,8	12,4	8,6	16,8
Абс. максимум	20,5	24,8	29,3	28,5	33	35	39,1	39,1	34,8	31,5	26,2	21,9	39,1
	1960	2016	1952	2004	1993	2016	1998	2010	2015	1999	1966	1976	1998, 2010
Средняя минимальная	2,3	1,6	3,5	7,7	12,6	17,2	20,5	20,5	15,9	11,2	6,7	3,7	10,3
Абс. минимум	-15,1	-14,5	-10,7	-4,5	0,9	7,3	11,1	11,1	3,9	-3,6	-8,4	-12,2	-15,1
	1950	1929	1898	1965	1940	1933	1912	1970	1970	1920	1908	1897	1950

Таблица 3.2.2 - Даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода в воздухе

Метеостанция	Дата первого заморозка осенью			Дата последнего заморозка весной			Продолжительность безморозного периода (дни)		
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Минимальная	Максимальная
Ялта	19.III	01.II	20.IV	27.XI	16.X	19.I	252	197	342

Таблица 3.2.3 - Даты перехода температуры воздуха через определенные пределы и число дней, превышающие эти пределы

Показатели	Температура, °С		
	0	5	10
Ялта 1966-2016			
Дата перехода весной	-	2.III	10/IV
Дата перехода осенью	-	26.XII	11.XI
Продолжительность,	-	302	216

Нормативная глубина промерзания не определялась, так как по МС Ялта нет среднемесячных отрицательных температур воздуха за год. Однако по опыту местного строительства нормативную глубину промерзания грунта для г.Ялта рекомендуется - 0,8м.

Геологическое строение

В геологическом строении изучаемого участка принимают участие верхний отдел триасовой - нижний отдел юрской систем отложений (T_3-J_1), четвертичные делювиальные отложениями (dQ_h) , перекрытые с поверхности современными техногенными отложениями (tQ_h).

Наличия опасных процессов и распространения специфических грунтов

Опасные процессы:

- Согласно СП 14.13330.2018 сейсмичность участка изысканий составляет 8 баллов при 10% вероятности возможного превышения (карта А ОСР 2015) и 9 баллов при 5% и 10 баллов 1% вероятности возможного превышения (карта В и СОСР 2015).

IV. Состав и виды работ, организация их выполнения. Обоснование состава и объемов работ, методы и технологии их выполнения, применяемые приборы и оборудование, включая программное обеспечение:

Состав работ:

Инженерно-геологические изыскания

Виды планируемых работ: В рамках проведения инженерно-геологических изысканий в соответствии с требованиями СП 47.13330-2016, СП 11-105-97 ч. 1-4 предусматриваются следующие виды работ:

- рекогносцировочное обследование участка работ;
- проходка горных выработок;
- инженерно-геофизические исследования;
- лабораторные исследования;
- камеральные работы.

Инженерно-геофизические исследования (входят в состав инженерно-геологических изысканий)

На основании технического задания и в соответствии с требованиями нормативных и рекомендательных документов (СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, РСН 60-86, СП 14.13330.2018) будут выполнены геофизические исследования (сейсмическое микрорайонирование).

Методы и технология выполнения работ:

Рекогносцировочное обследование участка работ

Заключается в проведении инженерно-геологических маршрутов площадки изысканий. Целью обследования является получение рекогносцировочных материалов, характеризующих инженерно-геологические условия – выявления поверхностных форм опасных физико-геологических процессов. Общая протяженность маршрута составляет 0,5 км.

Проходка горных выработок

Буровые работы необходимо провести для определения уточнения геологического строения, литологического состава и определения физико-механических характеристик грунтов, а также определение уровня подземных вод, сейсмичности площадки строительства.

На площадке будет проведено бурение скважин самоходной установкой УРБ-2А-2 колонковым способом диаметром 127 мм. Таким способом будет пробурено 26 скважины глубиной от 15,0 до 30,0 метров. Общий метраж бурения составит 617,0 п. м.

В процессе производства работ предусматривается отобрать 172 пробы ненарушенной структуры. Монолиты глинистых грунтов будут отбираться задавливающими грунтоносами. Отбор, упаковка, хранение и транспортирование проб грунтов выполнялось в соответствии с ГОСТ 12071-2014. Материалы полевых работ передаются в виде буровых журналов с описанием выработок.

Инженерно-геофизические исследования

Сейсморазведочные работы будут проводиться с помощью телеметрической аппаратуры фирмы ООО НПП "Интромаг" г. Пермь сейсмостанцией «IS-128» или 24-канальной цифровой сейсморазведочной станцией с накапливанием сигналов «Лакколит 24-М2» фирмы Логис (г. Жуковский).

Наземные сейсморазведочные наблюдения Методом Преломленных Волн (МПВ) будут проводиться по профилю длиной 86 м по системе встречных и нагоняющих годографов. Для метода МПВ с телеметрической станцией «IS-128» будут применяться 8-канальные сейсмические косы по 2-е на каждый модуль, для сбора расстановки в целом будут использоваться 4 модуля. Шаг между соседними сейсмоприемниками в расстановке будет соответствовать 2 м. Пункты возбуждения упругих колебаний будут располагаться на каждом 5 пикете (сейсмодатчике) через каждые 10 м.

Используемый метод сейсморазведки будет выполнен по схемам Z-Z (вертикально направленное воздействие и прием на вертикальных сейсмоприемниках) и Y-Y (горизонтально направленное воздействие и прием на горизонтальных сейсмоприемниках). В качестве сейсмоприемников будут использоваться вертикальные и горизонтальные геофоны GS20-DX и GS-20-DX-2B.

Объемы работ оставят: Метод МПВ – 10-20 ф.н.

Лабораторные исследования

Лабораторные исследования будут проводиться с целью определения физических и прочностных свойств выделенных инженерно-геологических элементов.

Виды работ	Объем работ	Методика выполнения
Определений физических свойств грунтов	172 опр.	ГОСТ 5180-2015 ГОСТ 12248-2010 ГОСТ 12536-2014 ГОСТ 23740-2016 ГОСТ 9.602-2016 ГОСТ 26213-91 ГОСТ Р 54316-2011
Гранулометрический анализ	94 опр	
Определений механических свойств для скальных грунтов (одноосное сжатие)	58 опр	
Сокращенный химический анализ воды	4 опр.	
Сокращенный химический анализ грунта	3 опр.	

Камеральные работы

Камеральная обработка материалов выполняется, как в процессе производства работ, так и после их завершения и выполнения полевых и лабораторных исследований. Текущая обработка материалов проводится с целью контроля качества работ и корректировки видов и объемов изысканий в зависимости от получаемых материалов. При этом выполняется описания горных выработок, предварительных инженерно-геологических разрезов, карты фактического материала, увязка между собой результатов отдельных видов инженерно-геологических работ и др. Промежуточные результаты обработки полевых и лабораторных исследований должны оперативно передаваться Заказчику.

По результатам камеральной обработки полевых и лабораторных исследований составляется технический отчет. Технический отчет будет содержать необходимые сведения об изучении, оценке инженерно-геологических условий территории, а также рекомендации по проектированию и проведению строительных работ в соответствии с требованиями, СП 47.13330.2012. При графическом оформлении отчета все материалы составляются в соот-

ветствии с ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

Применяемые приборы и оборудование:

Самоходная установка УРБ-2А-2 колонковым способом диаметром 127 мм. Телеметрическая аппаратура фирмы ООО НПП "Интромаг", Станция «IS-128», 8-канальные сейсмические косы по 2-е на каждый модуль.

Программное обеспечение:

Word 2007, Excel 2007, AutoCAD 2007. Данные сейсморазведочных работ будут интерпретироваться с помощью программ ZONDST2D, RadExProPlusStandart, Microsoft,Surfer

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений:

Лабораторные исследования грунтов.

Свидетельство о состоянии измерений в лаборатории № 060 от 03.08.2020г. (действительно до 03.08.2023г.)

Организация выполнения полевых и камеральных работ:

Полевые работы выполнить с выездом на место расположения объекта бригадой в составе 3-х чел. Руководителем группы назначается инженер-геолог Бочкарев В.В.

Камеральные работы выполнить сразу после получения результатов лабораторных исследований материалов полевых работ.

Камеральная обработка материалов включают в себя обработку полевых материалов по данным лабораторных определений и составление технического отчета с выводами, рекомендациями по строительству согласно СП 47.13330.2016 с составлением разрезов.

Оформление материалов инженерно-геологических изысканий производится в соответствии с ГОСТ 21.302-2013 «СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям» и ГОСТ 21.1101-2013«СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации».

V. Особые условия (при необходимости).

Обоснование применения нестандартизированных технологий (методов):
- не требуется

Необходимости выполнения научно-исследовательских работ:
- отсутствует.

Необходимости выполнения научного сопровождения инженерных изысканий:
- отсутствует.

VI. Контроль качества и приемка работ.

Виды и методы работ по контролю качества:

Контроль полевых и камеральных работ производится систематически начальником отдела ИИ в соответствии с нормативами.

При контроле производится проверка:
- выполнения требований технического задания и методики производства работ;
- полноты - правильности организации работ и использования инструментов;
- соблюдения правил техники безопасности.

Оформление результатов полевого и (или) камерального контроля и приемки работ:

По окончании полевых работ составляются:
- акт ликвидационного тампонажа;
- акт полевого контроля.

VII. Используемые нормативные документы.

Перечень нормативных технических документов, обосновывающих методы выполнения работ:

1. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства
2. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства
3. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений
4. СП 446.1325800.2019 Инженерно-геологические изыскания для строительства
5. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
6. СП 131.13330.2018 Строительная климатология.
7. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах.
8. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
9. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава
10. ГОСТ 12071-2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
11. ГОСТ 17.5.3.06-85. Охрана природы земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
12. ГОСТ 21.302-2013 Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

VIII. Требования по охране труда и технике безопасности при проведении работ.

Охрана труда и техника безопасности организуется в соответствиями с требованиями действующих правил и инструкций.

Руководитель работ проверяет прохождение всеми работниками техники безопасности. По прибытии на объект руководитель обязан выявить особо опасные участки, согласовать места прохождения подземных коммуникаций.

Правила безопасности при геологоразведочных работах.

Буровые работы производятся в строгом соответствии с технологическими картами и проектом производства работ.

Буровая установка должна быть обеспечена механизмами и приспособлениями, обеспечивающими безопасность работ в соответствии с утвержденными нормативами.

Все рабочие и ИТР, занятые на буровых установках, должны работать в спец. одежде в защитных касках. Лица без защитных касок к работе не допускаются.

Буровое оборудование должно осматриваться машинистом буровой установки ежедневно.

Кроме того, состояние вышки проверяется в следующих случаях:

- перед спуском колонны обсадных труб;
- после воздействия ветра силой 6 баллов и более.

Запрещается при подъеме и опускании мачты буровой установки:

- находиться около ротора или шпинделя бурового станка, на площадке и в кабине автомобиля (трактора) лицам, кроме машиниста буровой установки и его помощника;
- находиться на мачте или под ней;
- оставлять приподнятые мачты на весу или удерживать их вручную при помощи подпорок;
- удерживать нижние концы мачт и растяжки мачт непосредственно руками или рычагами.

В рабочем положении мачты самоходных буровых установок должны быть закреплены, а опоры мачт поддомкрачены. Во избежание смещения буровой установки в процессе буровых работ, ее колеса (гусеницы, полозья) должны быть прочно закреплены.

При расположении буровой установки вблизи отвесных склонов (уступов) расстояние от основания установки до бровки склона должно быть не менее 3 м. В любом случае буровая установка должна располагаться вне зоны обрушения.

Запрещается: передвигать самоходную установку с поднятой мачтой или с мачтой, опущенной на опоры, но не укрепленной хомутами, также с незакрепленной ведущей трубой; пере-

возить на платформе грузы, не входящие в комплект установки; стоять в створе каната при передвижении установки самобуксировкой.

Во время перемещения станков, подъема и опускания мачты вращатель должен быть закреплен в крайнем нижнем положении.

При шнековом и колонковом бурении забуривание скважины должно производиться: при наличии у станка направляющего устройства, расположенного в непосредственной близости от устья скважины; после проверки соосности шнека и шпинделя.

Запрещается: применять шнеки с трещинами и надрывами, изношенными соединительными элементами (хвостовиками, муфтами, пальцами), а также с неисправными фиксаторами пальцев, обеспечивающими жесткость колонны; удерживать вращатель на весу с помощью подъемной лебедки без дополнительного закрепления его в направляющих, а также находиться под поднятым вращателем; очищать от шлама шнеки руками или какими-либо предметами во время вращения.

Разъединение шнеков при подъеме или при наращивании в процессе бурения должно производиться только после посадки их на вилку или ключ-скобу.

При ударно-канатном бурении балансиры (оттяжная рама) буровых станков во время их осмотра, ремонта, перестановки кольца кривошипа должны находиться в крайнем нижнем положении; при прохождении их вверху они должны укладываться на опоры.

Инструментальный и желоночный канаты должны иметь запас прочности не менее 12,5 по отношению к максимально возможной нагрузке.

Запрещается: поднимать и опускать буровой снаряд, а также закреплять забивную головку при включенном ударном механизме; находиться в радиусе действия ключа и в направлении натянутого каната во время работы механизма свинчивания; открывать руками клапаны желонки; направлять руками буровой снаряд и желонку в подвешенном состоянии; применять буровой снаряд, имеющий ослабленные резьбы; оставлять открытым устье скважины, когда это не требуется по условиям работы; подтягивать обсадные трубы и другие тяжести через мачту станка на расстояние выше 10 м при отсутствии специальных направляющих роликов; навинчивать и свинчивать обсадные трубы без закрепления нижней части колонны труб хомутами; производить бурение при неисправном амортизаторе ролика рабочего каната

IX. Требования по охране окружающей среды при проведении работ.

При проведении полевых инженерно-изыскательских работ соблюдать требования законодательства об охране окружающей среды, требования СП 11-102-97, СП 116.13330.2012 и других нормативных документов.

Изыскательские работы производить строго в пределах отведенного разрешением участка. Исключать все действия, наносящие вред компонентам окружающей среды и человеку.

Передвижение техники и непосредственно бурение скважин опасности для окружающей среды не представляет.

После завершения буровых работ все разведочные скважины ликвидируются путем тампонажа глиной.

Проходка горных выработок будет осуществляться с соблюдением федеральных природоохранных норм и правил и региональных нормативных документов.

Во время проведения полевых работ не будут допускаться: устройство лагерей в водоохранных зонах, рубка леса, охота и рыбная ловля, загрязнение поверхности земли и растительного покрова отработанными горюче-смазочными материалами и грязной ветошью. Бытовой мусор в полиэтиленовых пакетах вывозится в ближайшие населенные пункты для последующей его утилизации.

Для снижения воздействия на поверхность земель предусмотрены следующие мероприятия:

- своевременная уборка мусора и отходов для исключения загрязнения территории отходами производства;
- запрещение использования неисправных транспортных средств.

Для снижения суммарных выбросов загрязняющих веществ в период изыскательских работ предусмотрено:

- запрещение разведения костров и сжигания в них любых видов материалов и отходов;

- осуществление постоянного контроля исправности топливных систем автотранспорта и буровых установок;

- недопущение к эксплуатации машин в неисправном состоянии, особенно тщательно следить за состоянием технических средств, способных вызвать загорание естественной растительности.

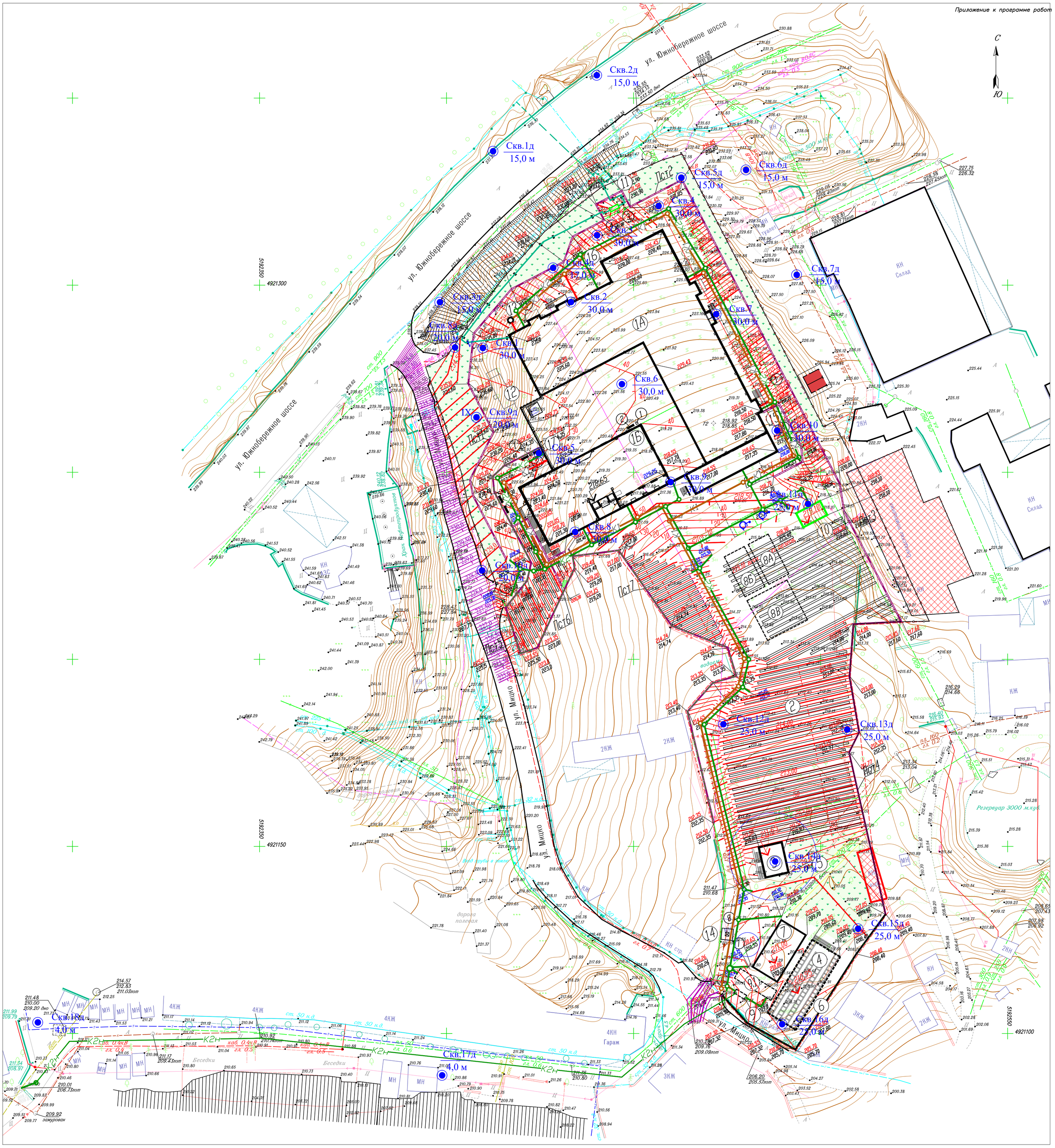
По окончании изыскательских работ производится уборка мусора на всей территории работ.

X. Представляемые отчетные материалы и сроки их представления.

- Технический отчёт по инженерно-геологическим изысканиям в количестве 3 экз. на бумажном носителе и 1 в электронном виде на CD.

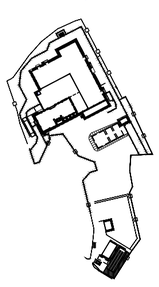
Отчет состоит из текстовой части, текстовых и графических приложений.

Сроки предоставления согласно договору.



Условные обозначения:

Скв.1 / 30,0 м — Скважина, ее номер, в знаменателе глубина горных выработок



Проектируемые сооружения

Ведомость жилых и общественных зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество зданий	Площадь, м2 застройки здания	Площадь, м2 застройки всего	Площадь, м2 общая здания	Площадь, м2 общая всего	Строительный объем, м3 здания	Строительный объем, м3 всего
1А	Научно-исследовательский корпус	5-7	1	3535,8	3535,8	15227,7	15227,7	68800	68800
1Б	Корпус гостиницы	5	1						
2	Маточник на гидропонных каналах	–	1	3200,0	3200,0	–	–	–	–
3	Узел фертигации	1	1	48,0	48,0	–	–	–	–
4	Лизиметры	подз.	1	200,0	200,0	–	–	–	–
5	Площадка под теплицы NetHous	–	1	1600,0	1600,0	–	–	–	–
6	Вегетационные сосуды	–	1	100,0	100,0	–	–	–	–
7	Механизированная парковка на 48 м/м	–	1	121,44	121,44	–	–	–	–
8А	Противопожарные резервуары V=273 м3	подз.	1	(72)	(72)	–	–	–	–
8Б	Противопожарные резервуары V=273 м3	подз.	1	(72)	(72)	–	–	–	–
8В	Резервуар резервного пополнения противопожарного запаса V=546 м3	подз.	1	(144)	(144)	–	–	–	–
9	Ливневые очистные сооружения	подз.	1	3,84	3,84	–	–	–	–
9,1	Накопительный резервуар ливневых вод	подз.	1	(32,96)	(32,96)	–	–	–	–
10	Противопожарная насосная станция	1	1	28,0	28,0	–	–	–	–
11	ГРПШ	–	1	2,5	2,5	–	–	–	–
12	Автомобильные весы	–	1	65,0	65,0	–	–	–	–
13	Жироуловитель	–	1	–	–	–	–	–	–
14	Мусорная площадка	–	1	16,0	16,0	–	–	–	–
15	Площадка для размещения технологического газоснабжения и установки компрессорной станции	–	1	(28,0)	(28,0)	–	–	–	–
16	Резервуар промышленного сброса V=10 м3	подз.	1	(7,6)	(7,6)	–	–	–	–
17	Место для курения на открытом воздухе	–	1	(31,0)	(31,0)	–	–	–	–

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	«Название объекта»			
						Схема горных выработок	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
							П,Р	1	1
Разработал		Камфорина В.А.			08.09.2020	М 1:500	ООО "ЛотосГео"		
Проверил		Шукай А.В.			08.09.2020				

Формат А1

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Акт ликвидации скважин

«Подрядчик»

ООО «ЛотосГео»

АКТ
ликвидации скважин

Я, нижеподписавшийся, представитель Подрядчика инженер-геолог ООО «ЛотосГео» Бочкарев В.В., составил настоящий акт о нижеследующем:

«Подрядчик» выполнил ликвидацию 28 технических скважин глубиной 17,0-30,0 метров, путем тампонажа глиной согласно п. 5.6. СП 11-105-97.

От Подрядчика

инженер-геолог ООО «ЛотосГео»

_____ *Бочкарев В.В.*

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Каталог координат и отметки выработок

Система координат: Система высот: Балтийская 1977г

№	Название выработки	Координаты выработки		Абсолютная отметка, м
		X	Y	
1	1	4921283,21	5192409,69	234,20
2	1д	4921335,81	5192412,41	237,20
3	2	4921295,49	5192433,24	227,50
4	2д	4921356,11	5192440,13	234,90
5	3	4921313,34	5192440,20	229,50
6	3д	4921295,46	5192398,19	238,10
7	4	4921321,18	5192456,66	230,30
8	4д	4921304,63	5192428,46	231,00
9	5	4921255,11	5192424,63	224,40
10	5д	4921328,73	5192462,74	231,90
11	6	4921273,56	5192446,85	221,60
12	6д	4921330,81	5192480,04	232,80
13	7	4921292,24	5192472,04	223,40
14	7д	4921302,77	5192493,58	228,10
15	8	4921234,04	5192434,36	220,00
16	8д	4921283,37	5192402,22	235,90
17	9	4921247,38	5192459,88	217,70
18	9д	4921264,69	5192407,96	235,80
19	10	4921261,16	5192488,35	217,90
20	10д	4921223,75	5192409,45	228,50
21	11д	4921241,54	5192496,59	216,00
22	12д	4921182,65	5192473,98	212,50
23	13д	4921181,24	5192507,07	212,00
24	14д	4921145,98	5192487,82	210,30
25	15д	4921128,00	5192509,98	209,30
26	16д	4921102,48	5192489,67	208,40
27	17д	4921088,82	5192398,79	210,90
28	18д	4921102,96	5192290,70	211,80

Планово-высотная привязка выработок выполнена инструментально

Составил Камфорина В.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Результаты рекогносцировочного обследования

Рекогносцировочное обследование по объекту: «Название объекта».



Рис. 1. Территория участка обследования

Участок исследуемой территории расположен в пределах Южного берега Крыма, в северной части Ялты, на абсолютных отметках по устьям скважин 208,4-235,9 м над уровнем моря. Территория строительства приурочена к умеренному крутому склону, большую часть которого занимает виноградное поле, с северной части ограничена Южнобережным шоссе и грунтовой дорогой, ведущей к ТЦ «Ялта-Бакалея» и его складским помещениям – северо-восточная часть участка, с запада автодорога (ул, Мицко), южная и юго-восточная часть также ограничены автодорогой и жилыми двухэтажными, кирпичными сооружениями.



Рис. 2. Вид на северную границу участка.



Рис. 3. Вид на северо-восточную границу участка, складские помещения ТЦ «Ялта-Бакалея»



Рис. 4. Вид на северо-западную часть участка



Рис. 5. Вид на юго-западную часть участка.

Геологическое строение участка характеризуется простыми инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями, осложненными структурно-тектоническими и инженерно-сейсмическими особенностями, вследствие чего участок характеризуется ступенчатостью, которая выражается в смене достаточно пологих участков, с участками значительной крутизны.

В ходе инженерно-геологических изысканий на участке обследования,было выполнено 3 шурфа, с целью изучения геологического строения северного и западного склона.



Рис. 6. Шурф 1 (1,0х2.0 м), расположен на грунтовой дороге, в северной части участка.

Шурф 1. Геологическое строение:

0.2 м – насыпной грунт, аргиллит темно-серый, раздроблен до состояния дресвы и щебня.

0.2- 2.0 м – четвертичные отложения, представлены щебенистым грунтом, с суглинистым заполнителем до 30%, твердым.

Шурф 2. Геологическое строение:

0.0- 3.0 м – четвертичные отложения, представлены дресвяно-щебенистым грунтом, с суглинистым заполнителем от 25 до40%, твердым.

Шурф 3. Геологическое строение:

0,0 -1.5 м – четвертичные отложения, представлены дресвяно-щебенистым грунтом, с включениями глыб, сложенных мраморизированным известняком и песчаником средней-поздней юры, с суглинистым заполнителем от 20 до 40%, твердым



Рис. 7. Шурф 2 (0,5 х 3,0 м), расположен на склоне, в северной части участка



Рис. 8. Процесс выполнения Шурфа 3 (1,5 х 1.5 м), западный склон участка.

В ходе маршрутных обследований было обнаружено 2 выхода горных пород на поверхность.



Рис. 9. Обнажение у дороги ул. Дарсановская

Обнажение у дороги ул. Дарсановская, геологическое строение:

0,0-0,2 м – асфальт

0,2-0,5 м – щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем около 30%.

0,5-1,5 м – Аргиллиты темно-серые, сильновыветрелые, хорошо расланцованы, с оскольчатой отдельностью, сложно дислоцированы, перемяты и раздроблены.



Рис. 10. Обнажение «Южное», расположено в ста метрах южнее участка.



Рис. 11. Обнажение «Южное» вид на таврическую серию.

Обнажение «Южное», расположенное в ста метрах южнее участка строительства, геологическое строение:

Древние породы представлены флишевой толщей (сложены чередованием аргиллитов, алевролитов, и песчаников) возраста средний триас- средняя юра (T2-J2). Азимут падения колеблется от 300 до 320 градусов, угол падения от 25 до 45 градусов

На территории объекта изысканий расположены: металлические нежилые строения (МН), кирпичные нежилые строения (КН). Площадка насыщена инженерными коммуникациями, такими как: сети канализации, водоводы, кабели 0,4кВ и т.д. Рельеф непосредственно площадки изысканий спланированный (поверхность техногенно выровнена).

ПРИЛОЖЕНИЕ И. Сводная ведомость результатов определения физико-механических свойств

Лаб. №	№ скв.	Глубина отбора,	Природная влажность W	Плотность грунта: При прир. влажн. ρ	Плотность грунта: Частиц грунта	Плотность грунта: Сухого грунта ρ_d	Коэф. порист.	Коэффициент водонасыщения	Пластичность: Влажн. на границе текучести $W_{тек}$	Пластичность: Влажн. на границе раскатыв. $W_{раск}$	Пластичность: Число пластичности	Показатель текучести	Прочность при сжатии: в воздушно-сухом состоянии	Прочность при сжатии: в водонасыщенном состоянии	Вид грунта	Консистенц.
		м	%	г/см^3	г/см^3	г/см^3			%	%	%		МПа	МПа		
1	1	0,7	12,80	2,04	2,69	1,81	0,487	0,71	25,19	13,45	11,7	-0,06			глина	тверд.
2	1	2,5	10,21	2,10	2,69	1,91	0,412	0,67	28,36	14,75	13,6	-0,33			глина	тверд.
3	1	4,0	12,63	2,10	2,69	1,86	0,443	0,77	25,69	14,12	11,6	-0,13			глина	тверд.
4	1	6,0	13,07	2,11	2,69	1,87	0,442	0,80	28,81	15,61	13,2	-0,19			глина	тверд.
5	1	7,5	10,99	2,11	2,70	1,90	0,420	0,71	27,25	12,51	14,7	-0,10			глина	тверд.
6	1	9,0	7,60	2,10	2,69	1,95	0,378	0,54	27,15	13,44	13,7	-0,43			сугл.	тверд.
7	1	11,5	2,23	2,68		2,67							79,4	68,6	песчаник	
8	1	13,0	3,02	2,56		2,51							1,6	0,9	аргиллит	
9	1	20,8	2,38	2,60		2,54							74,8	55,3	песчаник	
10	2	0,5	13,72	2,06	2,70	1,81	0,491	0,76	32,71	18,44	14,3	-0,33			глина	тверд.
11	2	2,5	11,46	2,03	2,68	1,82	0,471	0,65	26,14	15,42	10,7	-0,37			сугл.	тверд.
12	2	4,2	12,01	2,07	2,69	1,85	0,456	0,71	26,51	13,40	13,1	-0,11			сугл.	тверд.
13	2	5,8	10,47	2,16	2,70	1,96	0,381	0,74	32,74	17,53	15,2	-0,46			сугл.	тверд.
14	2	7,2	10,97	2,16	2,69	1,95	0,382	0,77	26,05	13,64	12,4	-0,22			сугл.	тверд.
15	2	8,5	4,25	2,49		2,34							1,2	0,8	аргиллит	
16	2	11,2	4,04	2,49		2,35							1,3	0,9	аргиллит	
17	2	12,5	4,29	2,47		2,37							1,1	0,7	аргиллит	
18	2	16,5	2,89	2,66		2,59							73,1	50,3	песчаник	
19	2	18,5	3,04	2,60		2,55							2,2	1,0	аргиллит	
20	2	26,5	3,29	2,57		2,49							92,8	75,4	песчаник	
21	2	28,5	4,47	2,57		2,39							2,2	0,6	аргиллит	
22	3	0,7	14,62	2,02	2,73	1,76	0,549	0,73	33,27	10,44	22,8	0,18			глина	тверд.
23	3	2,4	10,41	2,05	2,69	1,86	0,449	0,62	24,91	12,88	12,0	-0,21			сугл.	тверд.
24	3	5,0	9,08	2,16	2,69	1,98	0,358	0,68	28,80	15,51	13,3	-0,48			сугл.	тверд.
25	3	7,5	11,68	2,17	2,70	1,94	0,390	0,81	30,29	16,25	14,0	-0,33			сугл.	тверд.
26	3	8,0	4,36	2,37		2,25							1,5	0,9	аргиллит	
27	3	21,5	2,40	2,51		2,40							79,6	63,6	песчаник	
28	3	23,8	2,69	2,55		2,51							77,2	62,8	песчаник	
29	3	27,5	4,14	2,49		2,37							1,9	0,5	аргиллит	
30	3	29,5	3,45	2,62		2,56							2,2	0,9	аргиллит	
31	4	0,8	11,77	2,05	2,71	1,83	0,478	0,67	34,00	15,90	18,1	-0,23			глина	тверд.
32	4	2,5	10,42	2,18	2,69	1,97	0,363	0,77	24,98	13,49	11,5	-0,27			сугл.	тверд.
33	4	5,1	10,07	2,15	2,69	1,95	0,377	0,72	25,24	13,51	11,7	-0,29			сугл.	тверд.
34	4	7,5	10,81	2,16	2,68	1,95	0,375	0,77	28,41	17,48	10,9	-0,61			сугл.	тверд.
35	4	8,7	4,60	2,52		2,41							1,3	0,6	аргиллит	
36	4	11,7	4,87	2,48		2,36							1,5	0,8	аргиллит	
37	4	13,0	4,84	2,49		2,38							2,3	0,9	аргиллит	
38	4	27,8	2,84	2,42		2,35							65,7	50,1	песчаник	
39	4	29,5	3,30	2,71		2,67							3,3	0,6	аргиллит	
40	5	1,5	9,99	2,03	2,68	1,85	0,452	0,59	22,43	12,16	10,3	-0,21			сугл.	тверд.
41	5	3,5	8,57	2,02	2,69	1,86	0,446	0,52	27,64	15,27	12,4	-0,54			сугл.	тверд.
42	5	5,5	8,64	2,03		1,87									щебенистый грунт	
43	5	7,5	10,70	2,08	2,70	1,88	0,437	0,66	31,83	15,87	16,0	-0,32			сугл.	тверд.
44	5	10,5	9,20	2,12	2,71	1,94	0,396	0,63	35,39	17,22	18,2	-0,44			глина	тверд.
45	5	12,5	10,37	2,08		1,88									щебенистый грунт	
46	5	15,0	8,50	2,07		1,91									щебенистый грунт	
47	5	18,0	3,80	2,64		2,59							2,9	1,0	аргиллит	
48	5	20,2	3,40	2,56		2,53							2,4	0,7	аргиллит	
49	5	22,5	4,16	2,66		2,55							2,6	0,6	аргиллит	
50	5	24,5	3,34	2,63		2,54							2,9	0,6	аргиллит	

Лаб. №	№ скв.	Глубина отбора,	Природная влажность W	Плотность грунта: При прир. влажн. ρ	Плотность грунта: Частиц грунта	Плотность грунта: Сухого грунта ρ_d	Коэф. порист.	Коэффициент водонасыщения	Пластичность: Влажн. на границе текучести $W_{тек}$	Пластичность: Влажн. на границе раскатыв. $W_{раск}$	Пластичность: Число пластичности	Показатель текучести	Прочность при сжатии: в воздушно-сухом состоянии	Прочность при сжатии: в водонасыщенном состоянии	Вид грунта	Консистенц.
		м	%	г/см^3	г/см^3	г/см^3			%	%	%		МПа	МПа		
51	5	26,5	2,29	2,93		2,86							92,8	72,2	песчаник	
52	5	29,0	3,42	2,65		2,56							2,2	0,7	аргиллит	
53	6	1,5	9,04	2,02	2,68	1,85	0,447	0,54	24,09	13,44	10,7	-0,41			сугл.	тверд.
54	6	3,5	8,54	2,06	2,70	1,90	0,423	0,55	28,53	13,44	15,1	-0,32			сугл.	тверд.
55	6	6,5	9,93	2,10		1,91									щебенистый грунт	
56	6	9,5	11,27	2,11		1,90									щебенистый грунт	
57	6	12,0	10,37	2,06		1,87									щебенистый грунт	
58	6	15,0	11,24	2,11	2,68	1,90	0,413	0,73	24,38	14,29	10,1	-0,30			сугл.	тверд.
59	6	17,2	10,83	2,13	2,68	1,92	0,394	0,74	23,89	13,83	10,1	-0,30			сугл.	тверд.
60	6	19,5	9,31	2,07		1,89									щебенистый грунт	
61	6	20,7	11,56	2,13	2,69	1,91	0,409	0,76	26,48	13,26	13,2	-0,13			сугл.	п/тв
62	7	1,5	8,13	2,20	2,70	2,03	0,327	0,67	31,59	16,24	15,4	-0,53			сугл.	тверд.
63	7	4,2	10,46	2,03	2,69	1,84	0,464	0,61	25,23	13,10	12,1	-0,22			сугл.	тверд.
64	7	6,5	9,48	2,05	2,68	1,87	0,431	0,59	23,73	12,49	11,24	-0,27			сугл.	тверд.
65	7	9,8	9,22	2,05	2,69	1,88	0,433	0,57	23,47	12,07	11,40	-0,25			сугл.	тверд.
66	7	12,5	12,38	2,15	2,69	1,91	0,406	0,82	24,84	13,55	11,29	-0,10			сугл.	тверд.
67	7	15,5	10,24	2,11	2,68	1,91	0,400	0,69	22,52	12,75	9,77	-0,26			сугл.	тверд.
68	7	17,5	8,21	2,14	2,67	1,98	0,350	0,63	20,17	11,51	8,66	-0,38			сугл.	тверд.
69	7	19,5	2,76	2,67		2,65							70,7	54,2	песчаник	
70	8	0,5	9,32	2,03		1,86									щебенистый грунт	
71	8	2,5	9,58	2,07	2,69	1,89	0,424	0,61	29,04	16,52	12,52	-0,55			сугл.	тверд.
72	8	4,5	9,06	2,02	2,73	1,85	0,474	0,52	36,86	15,24	21,62	-0,29			сугл.	тверд.
73	8	6,5	10,26	2,12	2,69	1,92	0,399	0,69	24,75	12,92	11,83	-0,22			сугл.	тверд.
74	8	8,6	10,56	2,13	2,70	1,93	0,401	0,71	28,18	14,24	13,94	-0,26			сугл.	тверд.
75	8	11,0	12,65	2,13	2,70	1,89	0,428	0,80	29,84	15,94	13,90	-0,24			сугл.	тверд.
76	8	13,0	11,38	2,17	2,71	1,95	0,391	0,79	33,22	16,24	17,0	-0,29			сугл.	тверд.
77	8	14,5	10,20	2,05	2,69	1,86	0,446	0,62	27,85	16,29	11,6	-0,53			сугл.	тверд.
78	8	15,5	4,70	2,71		2,52							1,6	0,6	аргиллит	
79	8	17,5	4,50	2,07		1,87							1,5	0,8	аргиллит	
80	8	19,5	4,61	2,63		2,49							1,9	0,6	аргиллит	
81	8	21,5	2,81	2,55		2,50							52,3	38,0	песчаник	
82	8	24,0	2,40	2,66		2,48							69,0	55,1	песчаник	
83	8	26,0	3,50	2,60		2,54							1,8	0,8	аргиллит	
84	8	29,5	3,40	2,67		2,63							1,3	1,0	аргиллит	
85	9	0,5	12,08	2,01	2,70	1,79	0,506	0,65	37,14	21,81	15,3	-0,63			сугл.	тверд.
86	9	2,3	8,81	2,01	2,68	1,85	0,451	0,52	21,83	11,13	10,7	-0,22			сугл.	тверд.
87	9	3,5	9,87	2,06	2,71	1,87	0,445	0,60	27,38	11,05	16,3	-0,07			сугл.	тверд.
88	9	5,2	8,59	2,08		1,92									щебенистый грунт	
89	9	7,5	8,60	2,12	2,68	1,95	0,373	0,62	21,81	12,11	9,7	-0,36			сугл.	тверд.
90	9	9,5	10,34	2,18	2,68	1,98	0,356	0,78	25,08	13,96	11,1	-0,33			сугл.	тверд.
91	9	11,5	11,58	2,18	2,69	1,95	0,377	0,83	27,00	15,58	11,4	-0,35			сугл.	тверд.
92	9	13,5	8,69	2,15	2,68	1,98	0,355	0,66	24,41	13,67	10,7	-0,46			сугл.	тверд.
93	9	15,5	2,24	2,64		2,63							94,2	75,9	песчаник	
94	9	17,5	4,38	2,49		2,39							2,0	0,7	аргиллит	
95	9	23,5	3,85	2,53		2,46							1,4	0,6	аргиллит	
96	9	25,5	2,78	2,65		2,55							92,2	71,1	песчаник	
97	10	0,5	13,66	2,01	2,69	1,77	0,521	0,71	29,96	17,70	12,3	-0,33			сугл.	тверд.
98	10	1,7	8,21	2,01	2,70	1,86	0,454	0,49	29,93	15,02	14,9	-0,46			сугл.	тверд.
99	10	4,0	8,60	2,14	2,68	1,97	0,360	0,64	24,64	13,48	11,2	-0,44			сугл.	тверд.
100	10	6,5	9,37	2,11	2,68	1,93	0,389	0,65	24,77	13,72	11,1	-0,39			сугл.	тверд.

Лаб. №	№ скв.	Глубина отбора,	Природная влажность W	Плотность грунта: При прир. влажн. ρ	Плотность грунта: Частиц грунта	Плотность грунта: Сухого грунта ρ_d	Коэф. порист.	Коэффициент водонасыщения	Пластичность: Влажн. на границе текучести $W_{тек}$	Пластичность: Влажн. на границе раскатыв. $W_{раск}$	Пластичность: Число пластичности	Показатель текучести	Прочность при сжатии: в воздушно-сухом состоянии	Прочность при сжатии: в водонасыщенном состоянии	Вид грунта	Консистенц.
		м	%	г/см^3	г/см^3	г/см^3			%	%	%		МПа	МПа		
101	10	8,5	8,48	2,14	2,69	1,97	0,364	0,63	24,30	12,88	11,4	-0,39			сугл.	тверд.
102	10	11,0	8,76	2,15	2,69	1,98	0,361	0,65	23,87	12,53	11,3	-0,33			сугл.	тверд.
103	10	12,2	8,61	2,14	2,69	1,97	0,365	0,63	27,41	14,45	13,0	-0,45			сугл.	тверд.
104	10	15,5	9,14	2,11	2,69	1,93	0,391	0,63	22,92	11,63	11,3	-0,22			сугл.	тверд.
105	10	16,5	10,28	2,13		1,93									щебенистый грунт	
106	10	19,5	11,98	2,17	2,70	1,94	0,393	0,82	33,36	19,35	14,0	-0,53			сугл.	тверд.
107	10	20,5	11,23	2,12	2,70	1,91	0,417	0,73	29,68	15,33	14,4	-0,29			сугл.	тверд.
108	10	21,8	4,56	2,37		2,25							2,7	0,5	аргиллит	
109	10	25,8	3,52	2,61		2,55							1,8	0,7	аргиллит	
110	10	27,8	3,60	2,60		2,56							2,2	0,5	аргиллит	
111	10	28,5	4,70	2,71		2,54							2,4	1,0	аргиллит	
112	1д	1,5	5,58	1,82	2,72	1,72	0,581	0,26	28,87	15,27	13,6	-0,71			сугл.	тверд.
113	1д	3,0	7,59	1,96	2,72	1,82	0,495	0,42	25,72	13,90	11,8	-0,53			сугл.	тверд.
114	1д	6,0	11,90	1,95	2,72	1,74	0,563	0,57	29,95	15,71	14,2	-0,27			сугл.	тверд.
115	1д	8,6	8,22	2,20	2,72	2,03	0,340	0,66	26,58	14,39	12,2	-0,51			сугл.	тверд.
116	1д	9,5	9,89	1,96	2,72	1,78	0,528	0,51	28,62	14,88	13,7	-0,36			сугл.	тверд.
117	1д	10,7	4,21	2,15	2,67	2,06	0,296	0,38							аргиллит	
118	1д	13,0	4,04	2,21	2,67	2,12	0,259	0,42							аргиллит	
119	1д	15,0	3,50	2,22	2,67	2,14	0,248	0,38							аргиллит	
120	2д	0,8	9,89	1,89		1,72									щебенистый грунт	
121	2д	7,0	11,22	2,05	2,71	1,84	0,473	0,64	29,04	17,40	11,6	-0,53			сугл.	тверд.
122	2д	9,0	4,27	2,15	2,67	2,06	0,296	0,39							аргиллит	
123	2д	10,0	4,00	2,18	2,67	2,10	0,271	0,39							аргиллит	
124	2д	14,0	4,07	2,26	2,67	2,17	0,230	0,47							аргиллит	
125	3д	0,8	10,82	1,83	2,72	1,65	0,648	0,45	25,05	14,47	10,6	-0,34			сугл.	тверд.
126	3д	2,2	11,09	2,08	2,72	1,87	0,455	0,66	32,08	16,70	15,4	-0,36			сугл.	тверд.
127	3д	3,7	14,63	2,06	2,72	1,80	0,511	0,78	37,86	16,82	21,0	-0,10			сугл.	тверд.
128	3д	16,5	4,18	2,31	2,67	2,22	0,203	0,55							аргиллит	
129	3д	17,5	3,98	2,37	2,67	2,28	0,171	0,62							аргиллит	
130	3д	18,5	3,96	2,32	2,67	2,23	0,197	0,54							аргиллит	
131	3д	20,5	4,54	2,21	2,67	2,11	0,265	0,46							аргиллит	
132	4д	9,6	9,16	2,01		1,84									щебенистый грунт	
133	4д	11,4	4,36	2,29		2,19							1,5	0,6	аргиллит	
134	4д	16,0	3,89	2,27		2,19							1,3	0,6	аргиллит	
135	5д	0,8	20,74	1,26	2,72	1,04	1,615	0,35	48,55	26,95	21,6	-0,29			глина	тверд.
136	5д	3,2	9,46	2,15	2,71	1,96	0,383	0,67	27,54	14,87	12,7	-0,43			сугл.	тверд.
137	5д	10,4	10,08	2,02	2,71	1,84	0,473	0,58	32,19	18,68	13,5	-0,64			сугл.	тверд.
138	5д	15,6	3,94	2,24		2,16							1,8	0,7	аргиллит	
139	6д	0,6	7,82	2,16	2,72	2,00	0,360	0,59	27,76	15,06	12,7	-0,57			сугл.	тверд.
140	6д	3,2	11,51	1,47	2,72	1,32	1,061	0,30	29,80	16,27	13,5	-0,35			сугл.	тверд.
141	6д	6,4	13,60	1,54	2,72	1,36	1,000	0,37	29,55	15,87	13,7	-0,17			сугл.	тверд.
142	6д	11,6	4,74	2,13		2,03							1,2	0,7	аргиллит	
143	6д	16,0	3,82	2,08		2,00							1,8	0,5	аргиллит	
144	7д	1,0	11,89	1,65	2,71	1,47	0,844	0,38	24,78	13,94	10,8	-0,19			сугл.	тверд.
145	7д	4,0	9,10	1,67	2,72	1,53	0,778	0,32	26,24	14,45	11,8	-0,45			сугл.	тверд.
146	7д	7,0	12,02	1,73	2,72	1,54	0,766	0,43	28,46	15,64	12,8	-0,28			сугл.	тверд.
147	7д	10,0	12,54	1,65	2,72	1,47	0,850	0,40	29,63	15,55	14,1	-0,21			сугл.	тверд.
148	7д	19,4	4,44	2,29		2,21							1,4	1,0	аргиллит	
149	8д	1,0	14,01	1,93	2,72	1,69	0,609	0,63	26,21	16,21	10,0	-0,22			сугл.	тверд.
150	8д	5,2	10,41	1,86	2,72	1,68	0,619	0,46	25,00	15,93	9,1	-0,61			сугл.	тверд.

Лаб. №	№ скв.	Глубина отбора,	Природная влажность	Плотность грунта: при прир. влажн.	Плотность грунта: частиц грунта	Плотность грунта: сухого грунта	Коэф. порист.	Коэффициент водонасыщения	Пластичность: Влажн. на границе текучести	Пластичность: Влажн. на границе раскатыв.	Пластичность: Число пластичности	Показатель текучести	Прочность при сжатии: в воздушно-сухом состоянии	Прочность при сжатии: в водонасыщенном состоянии	Вид грунта	Консистенц.
			w	ρ		ρ_d			$W_{тек}$	$W_{раск}$						
		м	%	г/см^3	г/см^3	г/см^3			%	%	%		МПа	МПа		
151	8д	11,2	12,57	1,99	2,72	1,77	0,537	0,64	23,13	13,33	9,8	-0,08			сугл.	тверд.
152	10д	11,5	3,84	2,21		2,13							1,1	0,6	аргиллит	
153	10д	15,0	3,55	2,25		2,17							1,0	0,7	аргиллит	
154	11д	0,7	7,55	2,15		2,00										
155	11д	2,0	8,71	1,93	2,72	1,78	0,528	0,45	21,16	11,76	9,4	-0,32			сугл.	тверд.
156	11д	4,4	10,93	1,99	2,72	1,79	0,520	0,57	23,50	13,20	10,3	-0,22			сугл.	тверд.
157	11д	15,4	11,87	2,12	2,72	1,90	0,432	0,75	35,79	17,64	18,2	-0,32			глина	тверд.
158	11Д	21,2	4,05	2,10		2,02							2,1	0,7	аргиллит	
159	12д	1,8	13,12	1,95	2,72	1,72	0,581	0,61	30,36	12,93	17,4	0,01			глина	п/тв
160	12Д	13,5	4,23	2,12		2,03							2,1	0,8	аргиллит	
161	12Д	17,5	3,97	2,16		2,08							2,2	0,8	аргиллит	
162	13д	0,5	11,47	2,15	2,74	1,93	0,420	0,75	29,66	10,57	19,1	0,05			глина	п/тв
163	13д	1,8	11,07	1,92	2,72	1,73	0,572	0,53	30,17	11,02	19,2	0,00			глина	п/тв
164	13Д	16,0	3,14	2,36		2,29							2,4	0,9	аргиллит	
165	14д	2,5	11,01	1,96	2,72	1,77	0,537	0,56	27,68	15,62	12,1	-0,38			сугл.	тверд.
166	14Д	14,5	3,64	2,17		2,09							2,2	0,9	аргиллит	
167	14Д	18,0	3,93	2,52		2,42							2,2	0,8	аргиллит	
168	15д	3,8	8,67	1,92	2,72	1,77	0,537	0,44	28,74	16,58	12,2	-0,65			сугл.	тверд.
169	15д	18,6	3,47	2,23		2,16							1,9	0,6	аргиллит	
170	15д	22,8	2,86	2,25		2,19							1,4	0,8	аргиллит	
171	16д	4,8	12,46	1,94	2,72	1,73	0,572	0,59	18,57	11,35	7,2	0,15			сугл.	п/тв
172	16д	10,2	12,20	1,95	2,72	1,74	0,563	0,59	18,45	11,11	7,3	0,15			сугл.	п/тв

Зав. лабораторией: **Ефименко В.А**

Сводная ведомость результатов лабораторных определений гранулометрического состава грунтов

№ п/п	№ скв	Глубина,м	Процентное содержание							
			Фракции грунта, мм							
			> 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	< 0,1
1	1	0,7	17,4	11,6	9,2	4,1	1,9	1,4	1,5	52,9
2	1	2,5	18,8	12,9	12,1	0,6	0,4	0,5	1,3	53,3
3	1	4,0	17,9	11,3	9,6	4,3	2,2	2,8	1,8	50,2
4	1	6,0	12,4	18,3	13,7	1,8	1,2	1,1	2,0	49,6
5	1	7,5	13,7	18,7	12,5	1,0	0,8	0,9	2,2	50,4
6	1	9,0	57,3	3,4	4,4	3,9	1,3	0,9	1,3	27,4
7	2	0,5	50,5	9,8	9,8	4,7	1,2	0,7	0,8	22,5
8	2	2,5	40,4	10,1	10,8	7,7	3,5	2,1	1,9	23,5
9	2	4,2	25,8	16,8	17,3	11,1	4,1	1,8	1,6	21,5
10	2	5,8	15,5	14,2	15,9	11,4	6,2	3,6	2,0	31,2
11	2	7,2	43,3	6,6	5,6	4,5	3,6	2,7	2,2	31,5
12	3	0,7	21,4	11,2	10,1	4,0	1,1	0,7	1,0	50,6
13	3	2,4	40,5	10,0	11,3	7,4	3,6	2,4	2,0	22,9
14	3	5,0	20,1	13,7	16,9	11,2	7,0	4,9	2,6	23,6
15	3	7,5	16,3	17,7	21,8	11,3	8,2	6,2	3,2	15,3
16	4	0,8	22,6	7,3	8,4	3,8	1,3	1,0	1,4	54,4
17	4	2,5	34,5	12,1	10,4	6,3	4,1	2,8	2,3	27,6
18	4	5,1	22,7	17,9	22,9	12,0	5,0	2,8	1,7	14,9
19	4	7,5	7,1	17,2	18,2	13,9	7,7	4,3	3,2	28,4
20	5	1,5	19,2	23,7	22,6	12,2	3,2	1,3	1,6	16,1
21	5	3,5	34,0	21,7	18,4	12,4	3,9	0,7	1,0	8,0
22	5	5,5	24,3	14,6	17,3	10,6	6,2	3,1	1,9	22,1
23	5	7,5	20,6	11,0	13,1	9,5	6,0	4,0	1,9	34,0
24	5	10,5	36,2	8,2	8,9	6,4	4,1	2,4	1,4	32,5
25	5	12,5	63,7	3,0	1,8	1,6	1,4	1,1	1,6	25,8
26	5	15,0	81,6	2,7	2,2	1,7	1,7	1,5	1,5	7,1
27	6	1,5	34,9	21,7	17,0	8,0	2,8	1,4	1,4	12,9
28	6	3,5	33,4	19,8	18,5	11,3	3,3	1,0	1,1	11,6
29	6	6,5	38,4	16,6	18,5	11,5	6,5	3,4	1,8	3,3
30	6	9,5	13,2	19,0	22,2	12,8	7,8	4,7	3,1	17,3
31	6	12,0	8,4	11,8	18,7	13,6	8,7	5,9	3,5	29,4
32	6	15,0	32,1	9,5	12,2	8,6	6,6	5,3	2,7	23,1
33	6	17,2	32,9	9,3	12,4	9,1	6,3	5,3	2,8	22,0
34	6	19,5	50,5	8,3	7,1	4,5	3,1	2,1	2,3	22,1
35	6	20,7	4,3	17,2	26,5	17,0	12,6	8,2	5,0	9,2
36	7	1,5	6,3	12,0	21,2	10,8	7,0	5,4	3,9	33,3
37	7	4,2	6,5	23,9	27,1	14,0	5,1	2,3	1,9	19,3
38	7	6,5	19,1	15,2	10,6	3,1	2,8	2,2	1,8	45,3
39	7	9,8	19,0	13,9	12,5	2,7	2,8	2,2	1,7	45,3
40	7	12,5	34,1	9,0	7,5	7,1	6,8	5,6	3,2	26,8
41	7	15,5	19,0	8,0	11,0	10,5	9,1	7,6	4,4	30,4
42	7	17,5	39,3	6,5	9,1	7,7	6,7	5,6	3,5	21,6
43	8	0,5	15,5	21,0	27,5	16,0	4,7	1,5	1,3	12,4
44	8	2,5	22,0	27,2	24,6	13,6	2,6	0,5	0,5	9,0
45	8	4,5	4,7	21,2	35,0	18,9	4,5	1,2	1,2	13,2
46	8	6,5	12,5	14,6	18,4	11,0	7,7	5,6	3,7	26,6
47	8	8,6	11,7	12,8	17,3	11,4	7,1	5,0	2,8	32,0
48	8	11,0	20,6	16,1	12,5	8,1	5,7	4,0	2,3	30,5
49	8	13,0	31,2	11,1	12,3	7,8	4,5	3,0	1,8	28,5
50	8	14,5	28,9	4,8	4,3	2,6	1,8	1,7	2,7	53,3

№ п/п	№ скв	Глубина,м	Процентное содержание							
			Фракции грунта, мм							
			> 10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	< 0,1
51	9	0,5	17,2	17,9	17,4	9,6	1,8	0,7	0,9	34,6
52	9	2,3	13,4	19,6	29,2	15,7	4,4	1,5	1,3	15,0
53	9	3,5	64,4	10,5	8,1	4,7	1,5	0,8	0,7	9,3
54	9	5,2	83,7	3,6	4,2	2,6	1,1	0,5	0,4	3,9
55	9	7,5	24,3	13,8	18,1	11,1	6,4	4,4	2,9	19,0
56	9	9,5	18,0	10,7	18,2	13,9	9,0	5,6	3,2	21,5
57	9	11,5	26,9	7,5	11,4	10,9	8,1	6,2	3,4	25,7
58	9	13,5	21,2	13,5	12,5	9,1	5,7	5,0	3,8	29,2
59	10	0,5	16,9	17,5	17,7	10,1	1,8	0,7	0,8	34,6
60	10	1,7	54,5	8,4	10,0	6,9	2,9	1,5	1,1	14,7
61	10	4,0	7,1	13,7	19,9	13,6	7,1	5,1	4,4	29,1
62	10	6,5	8,0	18,3	23,3	11,8	6,6	4,8	3,4	23,9
63	10	8,5	7,7	19,1	22,8	11,9	6,1	4,5	3,5	24,5
64	10	11,0	11,2	22,2	18,5	11,3	7,4	5,3	3,3	20,9
65	10	12,2	20,3	10,9	14,7	10,4	7,9	5,9	3,4	26,5
66	10	15,5	41,2	10,1	9,3	7,5	5,1	4,3	3,6	18,8
67	10	16,5	66,8	3,6	4,8	4,0	3,2	2,7	2,0	12,8
68	10	19,5	48,9	9,2	6,5	4,0	3,0	2,5	2,4	23,7
69	10	20,5	71,1	2,6	2,1	1,5	1,2	1,1	1,4	19,0
70	1д	1,5	39,8	20,6	15,2	7,7	2,7	1,1	0,9	12,0
71	1д	3,0	44,4	10,8	12,1	8,2	3,9	2,0	1,3	17,3
72	1д	6,0	64,8	3,0	3,6	2,7	2,5	2,4	1,9	19,1
73	1д	8,6	61,5	2,9	3,3	2,5	2,3	2,4	1,7	23,4
74	1д	9,5	65,4	2,7	3,4	2,5	2,5	2,4	1,7	19,4
75	2д	0,8	64,4	5,5	4,9	3,1	1,8	1,1	0,8	18,4
76	2д	7,0	20,0	9,0	6,6	3,1	1,5	0,8	0,5	58,5
77	3д	0,8	53,1	11,4	8,8	5,4	1,9	1,2	1,8	16,4
78	3д	2,2	46,9	6,5	7,6	5,5	2,4	1,0	0,7	29,4
79	3д	3,7	31,7	12,1	10,5	6,9	3,2	1,8	1,3	32,5
80	4д	9,6	30,1	12,4	13,6	9,3	4,1	2,5	2,1	25,9
81	5д	3,2	6,9	15,5	17,7	13,3	8,4	5,6	3,0	29,6
82	5д	10,4	17,5	13,3	13,0	9,6	7,7	5,5	4,2	29,2
83	8д	11,2	61,6	8,8	6,5	4,4	2,9	2,2	2,0	11,6
84	11д	0,7	10,9	26,6	20,7	8,2	3,9	2,5	2,2	25,0
85	11д	2,0	10,3	19,3	29,1	17,5	6,1	2,3	1,5	13,9
86	11д	4,4	25,4	21,6	22,5	9,7	2,9	1,7	1,4	14,8
87	11д	15,4	26,5	13,6	11,9	7,2	4,3	3,1	2,6	30,8
88	12д	1,8	82,2	4,8	2,9	1,0	0,6	0,5	0,5	7,5
89	13д	0,5	27,8	8,7	8,1	4,5	2,4	1,7	1,9	44,9
90	13д	1,8	43,7	16,6	8,5	3,1	1,1	1,0	1,2	24,8
91	14д	2,5	45,6	14,8	9,7	4,5	2,3	1,9	1,8	19,4
92	15д	3,8	86,1	2,3	1,6	1,1	0,8	0,7	0,8	6,6
93	16д	4,8	87,6	2,7	2,3	1,9	0,8	0,4	0,5	3,8
94	16д	10,2	85,3	2,4	2,6	1,6	0,7	0,4	0,4	6,6

Зав. лабораторией: Ефименко В.А

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00-2021-ИГИ

Лист 69

Копировал:

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ К. Ведомость статистической обработки лабораторных данных по инженерно-геологическим элементам

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТА Слой-1 И ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ОБОБЩЕНИЯ

№ п/п	Выработка	инетрвал опробования, м	Влажность природная, W	Плотность, г/см3			коэффициент пористости, e	коэффициент водонасыщения	Влажность, %		число пластичности Iₚ, %	показатель текучести, Iₗ	Гранулометрический состав %							
				природная, г	минеральных частиц, г m	сухого грунта, г ск			на границе текучести, WL	на границе раскатывания, WP			Размеры фракций, мм							
													>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
1	5д	0,8	20,7	1,26	2,72	1,04	1,615	0,35	48,55	26,95	21,6	-0,29	50,6	2,6	1,9	0,9	0,8	0,8	1,1	41,3
2	6д	0,6	7,8	2,16	2,72	2,00	0,360	0,59	27,76	15,06	12,7	-0,57	53,1	9,5	7,2	5,0	3,1	2,2	1,9	18,0
3	6д	3,2	11,5	1,47	2,72	1,32	1,061	0,30	29,80	16,27	13,5	-0,35	28,6	15,9	14,6	8,2	4,7	2,9	2,2	22,9
4	6д	6,4	13,6	1,54	2,72	1,36	1,000	0,37	29,55	15,87	13,7	-0,17	47,1	14,7	11,3	5,2	2,6	1,7	1,3	16,1
5	7д	1,0	11,9	1,65	2,71	1,47	0,844	0,38	24,78	13,94	10,8	-0,19	19,4	12,4	12,7	10,4	6,3	4,8	4,3	29,7
6	7д	4,0	9,1	1,67	2,72	1,53	0,778	0,32	26,24	14,45	11,8	-0,45	63,0	7,7	6,8	5,1	2,6	1,7	1,5	11,6
7	7д	7,0	12,0	1,73	2,72	1,54	0,766	0,43	28,46	15,64	12,8	-0,28	28,0	11,8	13,1	11,6	7,1	3,9	3,6	20,9
8	7д	10,0	12,5	1,65	2,72	1,47	0,850	0,40	29,63	15,55	14,1	-0,21	40,2	9,1	8,0	4,9	3,7	3,0	2,8	28,3
9	8д	1,0	14,0	1,93	2,72	1,69	0,609	0,63	26,21	16,21	10,0	-0,22	46,2	13,0	10,3	6,1	4,2	2,8	2,0	15,4
10	8д	5,2	10,4	1,86	2,72	1,68	0,619	0,46	25,00	15,93	9,1	-0,61	73,2	9,1	5,1	2,6	1,1	0,7	0,8	7,4
Статистика																				
Число определений			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
среднее значение			12,4	1,69	2,72	1,51	0,850	0,42	29,60	16,59	13,01	-0,33	44,9	10,6	9,1	6,0	3,6	2,5	2,2	21,2
коэффициент вариации			0,28	0,15	0,00	0,17	0,40	0,26	0,23	0,15										
Расчетные значения довер.вероятн 0.95				1,55																
Расчетные значения довер. вероятн. 0.85				1,60																

Слой-1

Формулы расчета нормативных и расчетных показателей с,φ, Е обломочных грунтов
по формулам "Методики оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов…" ДальНИИС, 1989г

$\varphi_n = K_1 K\varphi * 46(0,3)^{\mu T}$ (5)	$C_n = K_2 K\rho * 79 * \mu_т^{0,32}/(1+I_L)^{3,62}$ (8)	Ф-лы (5), (8) - схема консолидированного среза
$\varphi_n = K_1 K\varphi * 37(0,234)^{\mu T}$ (10)	$C_n = K_2 * K\rho * 87 * \mu_т^{0,51}/(1+I_L)^{3,85}$ (12)	Ф-лы (10), (12) - схема неконсолидированного среза

$E_n = K_E * K\rho * K_L * 1,0/(0,088 * \mu_т - 0,15\mu_т * I\rho + 0,017)$ (14)

$\mu_т = \rho_1/\rho_2 * I_\rho(1+I_L)$ - физический эквивалент грунта

ρ_1 - % частиц <2 мм

ρ_2 - % частиц >2 мм

Коэффициенты:

K_1, K_2 - неокатанные =1,0; окатанные =0,9.

K_E - на прочность по табл.8

Мт= 0,07

$K\varphi$ - на прочность по табл. 5

$K\rho$ - на плотность по табл.6

K_L - на показатель текучести по табл. 9

схема консолидированного среза

K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L	$\mu_т$	$\varphi_{n,гр}$	$\varphi_{II,гр}$	$\varphi_{I,гр}$
1,00		0,54				35,4	64,6	0,130	0,00	0,071	**22,8**	**22,8**	**19,8**
											C_n, кПа	C_{II}, кПа	C_I, кПа
	1,00		0,90			35,4	64,6	0,130	0,00	0,071	**30,5**	**30,5**	**20,4**

схема неконсолидированного среза

K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L	$\mu_т$	$\varphi_{n,гр}$	$\varphi_{II,гр}$	$\varphi_{I,гр}$
1,00		0,54				35,4	64,6	0,130	0,00	0,071	**18,0**	**18,0**	**15,7**
											C_n, кПа	C_{II}, кПа	C_I, кПа
	1,00		0,90			35,4	64,6	0,130	0,00	0,071	**20,4**	**20,4**	**13,6**

Модуль деформации

K_1	K_2	$K\varphi$	$K\rho$	K_E	K_L	ρ_1	ρ_2	$I\rho$	I_L		E_n, МПа	E_{II}, МПа	
			0,90	0,71	1,00	35,4	64,6	0,130	0,00	0,071	**29,2**	**29,2**	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТА ИГЭ-1 И ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ОБОБЩЕНИЯ

№ п/п	Выработка	инетрвал опробования, м	Влажность природная, W	Плотность, г/см3			коэффициент пористости, e	коэффициент водонасыщени	Влажность, %		число пластичности I_P, %	показатель текучести, I_L	Гранулометрический состав %							
				природная, г	минеральных частиц, г m	сухого грунта, г ск			на границе текучести, WL	на границе раскатывания, WP			Размеры фракций, мм							
													>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
1	1	0,7	12,8	2,04	2,69	1,81	0,487	0,71	25,19	13,45	11,7	-0,06	17,4	11,6	9,2	4,1	1,9	1,4	1,5	52,9
2	1	2,5	10,2	2,10	2,69	1,91	0,412	0,67	28,36	14,75	13,6	-0,33	18,8	12,9	12,1	0,6	0,4	0,5	1,3	53,3
3	1	4,0	12,6	2,10	2,69	1,86	0,443	0,77	25,69	14,12	11,6	-0,13	17,9	11,3	9,6	4,3	2,2	2,8	1,8	50,2
4	1	6,0	13,1	2,11	2,69	1,87	0,442	0,80	28,81	15,61	13,2	-0,19	12,4	18,3	13,7	1,8	1,2	1,1	2,0	49,6
5	1	7,5	11,0	2,11	2,70	1,90	0,420	0,71	27,25	12,51	14,7	-0,10	13,7	18,7	12,5	1,0	0,8	0,9	2,2	50,4
6	1	9,0	7,6	2,10	2,69	1,95	0,378	0,54	27,15	13,44	13,7	-0,43	57,3	3,4	4,4	3,9	1,3	0,9	1,3	27,4
7	2	0,5	13,7	2,06	2,70	1,81	0,491	0,76	32,71	18,44	14,3	-0,33	50,5	9,8	9,8	4,7	1,2	0,7	0,8	22,5
8	2	2,5	11,5	2,03	2,68	1,82	0,471	0,65	26,14	15,42	10,7	-0,37	40,4	10,1	10,8	7,7	3,5	2,1	1,9	23,5
9	2	4,2	12,0	2,07	2,69	1,85	0,456	0,71	26,51	13,40	13,1	-0,11	25,8	16,8	17,3	11,1	4,1	1,8	1,6	21,5
10	2	5,8	10,5	2,16	2,70	1,96	0,381	0,74	32,74	17,53	15,2	-0,46	15,5	14,2	15,9	11,4	6,2	3,6	2,0	31,2
11	2	7,2	11,0	2,16	2,69	1,95	0,382	0,77	26,05	13,64	12,4	-0,22	43,3	6,6	5,6	4,5	3,6	2,7	2,2	31,5
12	3	0,7	14,6	2,02	2,73	1,76	0,549	0,73	33,27	10,44	22,8	0,18	21,4	11,2	10,1	4,0	1,1	0,7	1,0	50,6
13	3	2,4	10,4	2,05	2,69	1,86	0,449	0,62	24,91	12,88	12,0	-0,21	40,5	10,0	11,3	7,4	3,6	2,4	2,0	22,9
14	3	5,0	9,1	2,16	2,69	1,98	0,358	0,68	28,80	15,51	13,3	-0,48	20,1	13,7	16,9	11,2	7,0	4,9	2,6	23,6
15	3	7,5	11,7	2,17	2,70	1,94	0,390	0,81	30,29	16,25	14,0	-0,33	16,3	17,7	21,8	11,3	8,2	6,2	3,2	15,3
16	4	0,8	11,8	2,05	2,71	1,83	0,478	0,67	34,00	15,90	18,1	-0,23	22,6	7,3	8,4	3,8	1,3	1,0	1,4	54,4
17	4	2,5	10,4	2,18	2,69	1,97	0,363	0,77	24,98	13,49	11,5	-0,27	34,5	12,1	10,4	6,3	4,1	2,8	2,3	27,6
18	4	5,1	10,1	2,15	2,69	1,95	0,377	0,72	25,24	13,51	11,7	-0,29	22,7	17,9	22,9	12,0	5,0	2,8	1,7	14,9
19	4	7,5	10,8	2,16	2,68	1,95	0,375	0,77	28,41	17,48	10,9	-0,61	7,1	17,2	18,2	13,9	7,7	4,3	3,2	28,4
20	5	1,5	10,0	2,03	2,68	1,85	0,452	0,59	22,43	12,16	10,3	-0,21	19,2	23,7	22,6	12,2	3,2	1,3	1,6	16,1
21	5	3,5	8,6	2,02	2,69	1,86	0,446	0,52	27,64	15,27	12,4	-0,54	34,0	21,7	18,4	12,4	3,9	0,7	1,0	8,0
22	5	5,5	8,6	2,03		1,87							24,3	14,6	17,3	10,6	6,2	3,1	1,9	22,1
23	5	7,5	10,7	2,08	2,70	1,88	0,437	0,66	31,83	15,87	16,0	-0,32	20,6	11,0	13,1	9,5	6,0	4,0	1,9	34,0
24	5	10,5	9,2	2,12	2,71	1,94	0,396	0,63	35,39	17,22	18,2	-0,44	36,2	8,2	8,9	6,4	4,1	2,4	1,4	32,5
25	5	12,5	10,4	2,08		1,88							63,7	3,0	1,8	1,6	1,4	1,1	1,6	25,8
26	5	15,0	8,5	2,07		1,91							81,6	2,7	2,2	1,7	1,7	1,5	1,5	7,1
27	6	1,5	9,0	2,02	2,68	1,85	0,447	0,54	24,09	13,44	10,7	-0,41	34,9	21,7	17,0	8,0	2,8	1,4	1,4	12,9
28	6	3,5	8,5	2,06	2,70	1,90	0,423	0,55	28,53	13,44	15,1	-0,32	33,4	19,8	18,5	11,3	3,3	1,0	1,1	11,6
29	6	6,5	9,9	2,10		1,91							38,4	16,6	18,5	11,5	6,5	3,4	1,8	3,3
30	6	9,5	11,3	2,11		1,90							13,2	19,0	22,2	12,8	7,8	4,7	3,1	17,3
31	6	12,0	10,4	2,06		1,87							8,4	11,8	18,7	13,6	8,7	5,9	3,5	29,4
32	6	15,0	11,2	2,11	2,68	1,90	0,413	0,73	24,38	14,29	10,1	-0,30	32,1	9,5	12,2	8,6	6,6	5,3	2,7	23,1
33	6	17,2	10,8	2,13	2,68	1,92	0,394	0,74	23,89	13,83	10,1	-0,30	32,9	9,3	12,4	9,1	6,3	5,3	2,8	22,0
34	6	19,5	9,3	2,07		1,89							50,5	8,3	7,1	4,5	3,1	2,1	2,3	22,1
35	6	20,7	11,6	2,13	2,69	1,91	0,409	0,76	26,48	13,26	13,2	-0,13	4,3	17,2	26,5	17,0	12,6	8,2	5,0	9,2
36	7	1,5	8,1	2,20	2,70	2,03	0,327	0,67	31,59	16,24	15,4	-0,53	6,3	12,0	21,2	10,8	7,0	5,4	3,9	33,3
37	7	4,2	10,5	2,03	2,69	1,84	0,464	0,61	25,23	13,10	12,1	-0,22	6,5	23,9	27,1	14,0	5,1	2,3	1,9	19,3
38	7	6,5	9,5	2,05	2,68	1,87	0,431	0,59	23,73	12,49	11,2	-0,27	19,1	15,2	10,6	3,1	2,8	2,2	1,8	45,3
39	7	9,8	9,2	2,05	2,69	1,88	0,433	0,57	23,47	12,07	11,4	-0,25	19,0	13,9	12,5	2,7	2,8	2,2	1,7	45,3
40	7	12,5	12,4	2,15	2,69	1,91	0,406	0,82	24,84	13,55	11,3	-0,10	34,1	9,0	7,5	7,1	6,8	5,6	3,2	26,8
41	7	15,5	10,2	2,11	2,68	1,91	0,400	0,69	22,52	12,75	9,8	-0,26	19,0	8,0	11,0	10,5	9,1	7,6	4,4	30,4
42	7	17,5	8,2	2,14	2,67	1,98	0,350	0,63	20,17	11,51	8,7	-0,38	39,3	6,5	9,1	7,7	6,7	5,6	3,5	21,6
43	8	0,5	9,3	2,03		1,86							15,5	21,0	27,5	16,0	4,7	1,5	1,3	12,4
44	8	2,5	9,6	2,07	2,69	1,89	0,424	0,61	29,04	16,52	12,5	-0,55	22,0	27,2	24,6	13,6	2,6	0,5	0,5	9,0
45	8	4,5	9,1	2,02	2,73	1,85	0,474	0,52	36,86	15,24	21,6	-0,29	4,7	21,2	35,0	18,9	4,5	1,2	1,2	13,2
46	8	6,5	10,3	2,12	2,69	1,92	0,399	0,69	24,75	12,92	11,8	-0,22	12,5	14,6	18,4	11,0	7,7	5,6	3,7	26,6
47	8	8,6	10,6	2,13	2,70	1,93	0,401	0,71	28,18	14,24	13,9	-0,26	11,7	12,8	17,3	11,4	7,1	5,0	2,8	32,0
48	8	11,0	12,7	2,13	2,70	1,89	0,428	0,80	29,84	15,94	13,9	-0,24	20,6	16,1	12,5	8,1	5,7	4,0	2,3	30,5
49	8	13,0	11,4	2,17	2,71	1,95	0,391	0,79	33,22	16,24	17,0	-0,29	31,2	11,1	12,3	7,8	4,5	3,0	1,8	28,5
50	8	14,5	10,2	2,05	2,69	1,86	0,446	0,62	27,85	16,29	11,6	-0,53	28,9	4,8	4,3	2,6	1,8	1,7	2,7	53,3
51	9	0,5	12,1	2,01	2,70	1,79	0,506	0,65	37,14	21,81	15,3	-0,63	17,2	17,9	17,4	9,6	1,8	0,7	0,9	34,6
52	9	2,3	8,8	2,01	2,68	1,85	0,451	0,52	21,83	11,13	10,7	-0,22	13,4	19,6	29,2	15,7	4,4	1,5	1,3	15,0
53	9	3,5	9,9	2,06	2,71	1,87	0,445	0,60	27,38	11,05	16,3	-0,07	64,4	10,5	8,1	4,7	1,5	0,8	0,7	9,3
54	9	5,2	8,6	2,08		1,92							83,7	3,6	4,2	2,6	1,1	0,5	0,4	3,9
55	9	7,5	8,6	2,12	2,68	1,95	0,373	0,62	21,81	12,11	9,7	-0,36	24,3	13,8	18,1	11,1	6,4	4,4	2,9	19,0
56	9	9,5	10,3	2,18	2,68	1,98	0,356	0,78	25,08	13,96	11,1	-0,33	18,0	10,7	18,2	13,9	9,0	5,6	3,2	21,5
57	9	11,5	11,6	2,18	2,69	1,95	0,377	0,83	27,00	15,58	11,4	-0,35	26,9	7,5	11,4	10,9	8,1	6,2	3,4	25,7
58	9	13,5	8,7	2,15	2,68	1,98	0,355	0,66	24,41	13,67	10,7	-0,46	21,2	13,5	12,5	9,1	5,7	5,0	3,8	29,2
59	10	0,5	13,7	2,01	2,69	1,77	0,521	0,71	29,96	17,70	12,3	-0,33	16,9	17,5	17,7	10,1	1,8	0,7	0,8	34,6
60	10	1,7	8,2	2,01	2,70	1,86	0,454	0,49	29,93	15,02	14,9	-0,46	54,5	8,4	10,0	6,9	2,9	1,5	1,1	14,7

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТА ИГЭ-1 И ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ОБОБЩЕНИЯ

№ п/п	Выработка	инетрвал опробования, м	Влажность природная, W	Плотность, г/см3			коэффициент пористости, e	коэффициент водонасыщени	Влажность, %		число пластичности I_P, %	показатель текучести, I_L	Гранулометрический состав %							
				природная, г	минеральных частиц, г m	сухого грунта, г ск			на границе текучести, WL	на границе раскатывания, WP			Размеры фракций, мм							
													>10	10-5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
61	10	4,0	8,6	2,14	2,68	1,97	0,360	0,64	24,64	13,48	11,2	-0,44	7,1	13,7	19,9	13,6	7,1	5,1	4,4	29,1
62	10	6,5	9,4	2,11	2,68	1,93	0,389	0,65	24,77	13,72	11,1	-0,39	8,0	18,3	23,3	11,8	6,6	4,8	3,4	23,9
63	10	8,5	8,5	2,14	2,69	1,97	0,364	0,63	24,30	12,88	11,4	-0,39	7,7	19,1	22,8	11,9	6,1	4,5	3,5	24,5
64	10	11,0	8,8	2,15	2,69	1,98	0,361	0,65	23,87	12,53	11,3	-0,33	11,2	22,2	18,5	11,3	7,4	5,3	3,3	20,9
65	10	12,2	8,6	2,14	2,69	1,97	0,365	0,63	27,41	14,45	13,0	-0,45	20,3	10,9	14,7	10,4	7,9	5,9	3,4	26,5
66	10	15,5	9,1	2,11	2,69	1,93	0,391	0,63	22,92	11,63	11,3	-0,22	41,2	10,1	9,3	7,5	5,1	4,3	3,6	18,8
67	10	16,5	10,3	2,13		1,93							66,8	3,6	4,8	4,0	3,2	2,7	2,0	12,8
68	10	19,5	12,0	2,17	2,70	1,94	0,393	0,82	33,36	19,35	14,0	-0,53	48,9	9,2	6,5	4,0	3,0	2,5	2,4	23,7
69	10	20,5	11,2	2,12	2,70	1,91	0,417	0,73	29,68	15,33	14,4	-0,29	71,1	2,6	2,1	1,5	1,2	1,1	1,4	19,0
70	4д	9,6	9,2	2,01		1,84							30,1	12,4	13,6	9,3	4,1	2,5	2,1	25,9
71	5д	3,2	9,5	2,15	2,71	1,96	0,383	0,67	27,54	14,87	12,7	-0,43	6,9	15,5	17,7	13,3	8,4	5,6	3,0	29,6
72	5д	10,4	10,1	2,02	2,71	1,84	0,473	0,58	32,19	18,68	13,5	-0,64	17,5	13,3	13,0	9,6	7,7	5,5	4,2	29,2
73	8д	11,2	12,6	1,99	2,72	1,77	0,537	0,64	23,13	13,33	9,8	-0,08	61,6	8,8	6,5	4,4	2,9	2,2	2,0	11,6
74	11д	0,7	7,6	2,15		2,00							10,9	26,6	20,7	8,2	3,9	2,5	2,2	25,0
75	11д	2,0	8,7	1,93	2,72	1,78	0,528	0,45	21,16	11,76	9,4	-0,32	10,3	19,3	29,1	17,5	6,1	2,3	1,5	13,9
76	11д	4,4	10,9	1,99	2,72	1,79	0,520	0,57	23,50	13,20	10,3	-0,22	25,4	21,6	22,5	9,7	2,9	1,7	1,4	14,8
77	11д	15,4	11,9	2,12	2,72	1,90	0,432	0,75	35,79	17,64	18,2	-0,32	26,5	13,6	11,9	7,2	4,3	3,1	2,6	30,8
78	12д	1,8	13,1	1,95	2,72	1,72	0,581	0,61	30,36	12,93	17,4	0,01	82,2	4,8	2,9	1,0	0,6	0,5	0,5	7,5
79	13д	0,5	11,5	2,15	2,74	1,93	0,420	0,75	29,66	10,57	19,1	0,05	27,8	8,7	8,1	4,5	2,4	1,7	1,9	44,9
80	13д	1,8	11,1	1,92	2,72	1,73	0,572	0,53	30,17	11,02	19,2	0,00	43,7	16,6	8,5	3,1	1,1	1,0	1,2	24,8
81	14д	2,5	11,0	1,96	2,72	1,77	0,537	0,56	27,68	15,62	12,1	-0,38	45,6	14,8	9,7	4,5	2,3	1,9	1,8	19,4
82	15д	3,8	8,7	1,92	2,72	1,77	0,537	0,44	28,74	16,58	12,2	-0,65	86,1	2,3	1,6	1,1	0,8	0,7	0,8	6,6
83	16д	4,8	12,5	1,94	2,72	1,73	0,572	0,59	18,57	11,35	7,2	0,15	87,6	2,7	2,3	1,9	0,8	0,4	0,5	3,8
84	16д	10,2	12,2	1,95	2,72	1,74	0,563	0,59	18,45	11,11	7,3	0,15	85,3	2,4	2,6	1,6	0,7	0,4	0,4	6,6
Статистика																				
Число определений			84	84	72	84	72	72	72	72	72	72	84	84	84	84	84	84	84	84
среднее значение			10,4	2,08	2,70	1,89	0,434	0,66	27,29	14,30	12,99	-0,30	30,8	13,0	13,9	8,2	4,4	2,9	2,1	24,7
коэффициент вариации			0,15	0,03	0,01	0,04	0,14	0,14	0,15	0,15										
Расчетные значения довер.вероятн 0.95				2,07																
Расчетные значения довер. вероятн. 0.85				2,07																

Обоснование прочностных и деформативных характеристик крупнообломочных грунтов Крыма по данным определения их физических свойств

ИГЭ-1			
Общие исходные данные расчета:			
Число пластичности:	I_P= 0,13	Сод-е сухого заполнителя, в % по весу	P_1= 42,30%
Консистенция:	I_L= 0	Сод-е крупных(>2мм) обломков, в % по весу	P_2= 57,70%
Тип грунта:	**Суглинок**	**Mτ=**	**0,095**
☑ Грунты содержат остроугольные обломки			
Расчет φ_H и C_H:			
Эллювиальные, делювиальные, делювиально-пролювиальные, коллювиальные грунты южного макросклона Крымских гор, а так же эллювий скальных пород мелового, палеогенового возраста, содержащие более 50% крупных обломков			2
Медленный сдвиг	Условие для расчета φ_H и C_H по данной методике: **0<= I_L <=0.75** и **P_2 >=30%** ***выполняется***		
	K_1= 1,000	**K_2= 0,929**	**K_C= 1,0**
	φ_H= ***38,19*** °		C_H= ***0,372*** ***кгс/см²***
	φ_P= ***33,21*** °		C_P= ***0,248*** ***кгс/см²***
Быстрый сдвиг	Условие для расчета φ_H и C_H по данной методике: **0<= I_L <=0.5** и **P_2 >=20%** ***выполняется***		
	0<= Mτ <=0.6 ***выполняется***		
	K_1= 1,000	**K_2= 0,929**	**K_C= 1,0**
	φ_H= ***29,86*** °		C_H= ***0,262*** ***кгс/см²***
	φ_P= ***25,96*** °		C_P= ***0,175*** ***кгс/см²***
Расчет E_H:			
Элювиальные, пролювиально-делювиальные и делювиальные щебенистые и дресвяные грунты, сложенные продуктами выветривания флишевых отложений Южного макрослона Крымских гор			1
Условие для расчета E_H: **0<= I_L <=0.75** и **P_2 >=30%** ***выполняется***			
0<= Mτ <=0.4 ***выполняется***			
K_E= 1,000			
E_H= ***422,454*** ***кгс/см²***			

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТА ИГЭ-2 И ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ОБОБЩЕНИЯ

ИГЭ 2 Аргиллит очень низкой прочности плотный размягчаемый

Номер выработки	Глубина отбора, м	Естественная влажность,%	Плотность, т/м ^{3}	Плотность сухого грунта, т/м ^{3}	Предел прочности на одноосное сжатие, Мпа		Коэфициент размягчаемости
					в воздушно-сухом состоянии	в водонасыщенном состоянии	
1	13,0	3,02	2,56	2,51	1,6	1,0	0,62
2	8,5	4,25	2,49	2,34	1,2	1,0	0,84
2	11,2	4,04	2,49	2,35	1,3	0,9	0,75
2	12,5	4,29	2,47	2,37	1,1	0,5	0,49
2	18,5	3,04	2,60	2,55	2,2	0,6	0,27
2	28,5	4,47	2,57	2,39	2,2	0,8	0,38
3	8,0	4,36	2,37	2,25	1,5	0,7	0,49
3	27,5	4,14	2,49	2,37	1,9	0,7	0,35
3	29,5	3,45	2,62	2,56	2,2	0,7	0,30
4	8,7	4,60	2,52	2,41	1,3	1,0	0,73
4	11,7	4,87	2,48	2,36	1,5	0,9	0,62
4	13,0	4,84	2,49	2,38	2,3	0,9	0,38
4	29,5	3,30	2,71	2,67	3,3	0,7	0,20
5	18,0	3,80	2,64	2,59	2,9	0,6	0,19
5	20,2	3,40	2,56	2,53	2,4	0,6	0,25
5	22,5	4,16	2,66	2,55	2,6	1,0	0,37
5	24,5	3,34	2,63	2,54	2,9	0,6	0,20
5	29,0	3,42	2,65	2,56	2,2	0,6	0,29
8	15,5	4,70	2,71	2,52	1,6	0,7	0,43
8	17,5	4,50	2,07	1,87	1,5	0,8	0,56
8	19,5	4,61	2,63	2,49	1,9	0,7	0,37
8	26,0	3,50	2,60	2,54	1,8	0,6	0,32
8	29,5	3,40	2,67	2,63	1,3	0,7	0,54
9	17,5	4,38	2,49	2,39	2,0	0,7	0,38
9	23,5	3,85	2,53	2,46	1,4	0,7	0,47
10	21,8	4,56	2,37	2,25	2,7	0,5	0,19
10	25,8	3,52	2,61	2,55	1,8	0,8	0,47
10	27,8	3,60	2,60	2,56	2,2	0,9	0,41
10	28,5	4,70	2,71	2,54	2,4	1,0	0,40
4д	11,4	4,36	2,29	2,19	1,5	0,6	0,37
4д	16,0	3,89	2,27	2,19	1,3	0,6	0,48
5д	15,6	3,94	2,24	2,16	1,8	0,7	0,40
6д	11,6	4,74	2,13	2,03	1,2	0,7	0,59
6д	16,0	3,82	2,08	2,00	1,8	0,5	0,29
7д	19,4	4,44	2,29	2,21	1,4	1,0	0,71
10д	11,5	3,84	2,21	2,13	1,1	0,6	0,55
10д	15,0	3,55	2,25	2,17	1,0	0,7	0,73
11Д	21,2	4,05	2,10	2,02	2,1	0,7	0,32
12Д	13,5	4,23	2,12	2,03	2,1	0,8	0,38
12Д	17,5	3,97	2,16	2,08	2,2	0,8	0,38
13Д	16,0	3,14	2,36	2,29	2,4	0,9	0,37
14Д	14,5	3,64	2,17	2,09	2,2	0,9	0,44
14Д	18,0	3,93	2,52	2,42	2,2	0,8	0,35
15д	18,6	3,47	2,23	2,16	1,9	0,6	0,34
15д	22,8	2,86	2,25	2,19	1,4	0,8	0,58
Кол-во определений		45	45	45	45	45	45
Нормативные значения		4,0	2,44	2,34	1,9	0,7	0,43
Коэффициент вариации		0,14	0,08	0,09	0,29	0,20	
Расчетные знач. при дов. вероятн.	α_i=0,95		2,38		1,7	0,7	
	α_i =0,85		2,40		1,8	0,7	

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТА ИГЭ-2 И ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ОБОБЩЕНИЯ

ИГЭ 2 Песчаник прочный очень плотный неразмягчаемый

Номер выработки	Глубина отбора, м	Естественная влажность,%	Плотность, т/м ^{3}	Плотность сухого грунта, т/м ^{3}	Предел прочности на одноосное сжатие, Мпа		Коэфициент размягчаемости
					в воздушно-сухом состоянии	в водонасыщенном состоянии	
1	11,5	2,23	2,68	2,67	79,4	68,6	0,86
1	20,8	2,38	2,60	2,54	74,8	55,3	0,74
2	16,5	2,89	2,66	2,59	73,1	50,3	0,69
2	26,5	3,29	2,57	2,49	92,8	75,4	0,81
3	21,5	2,40	2,51	2,40	79,6	63,6	0,80
3	23,8	2,69	2,55	2,51	77,2	62,8	0,81
4	27,8	2,84	2,42	2,35	65,7	50,1	0,76
5	26,5	2,29	2,93	2,86	92,8	72,2	0,78
7	19,5	2,76	2,67	2,65	70,7	54,2	0,77
8	21,5	2,81	2,55	2,50	52,3	38,0	0,73
8	24,0	2,40	2,66	2,48	69,0	55,1	0,80
9	15,5	2,24	2,64	2,63	94,2	75,9	0,81
9	25,5	2,78	2,65	2,55	92,2	71,1	0,77
Кол-во определений		13	13	13	13	13	13
Нормативные значения		2,6	2,62	2,56	78,0	61,0	0,78
Коэффициент вариации		0,12	0,05	0,05	0,16	0,19	
Расчетные знач. при дов. вероятн.	α_i=0,95		2,56		72,1	55,6	
	α_i =0,85		2,59		74,3	57,6	

ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Таблица нормативных и расчетных значений физико-механических свойств грунтов

НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ

значения характеристик грунтов для проектирования оснований

№ слоев (ИГЭ)	Типы, виды и разновидности грунтов	НОРМАТИВНЫЕ															РАСЧЕТНЫЕ									
																	По деформациям при доверительной вероятности 0,85					По несущей способности при доверительной вероятности 0,95				
		Влажность (%)	Плотность грунта (г\см³)	Плотность сухого грунта (г\см³)	Коэффициент пористости (доля ед.)	Коэффициент водонасыщения (доля ед.)	Граница текучести (%)	Граница раскатывания (%)	Число пластичности %	Показатель текучести (доля ед.)	Модуль деформации природной влажности E, МПа	Удельное сцепление Сп кПа	Угол внутреннего трения (град.)	Предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии, R, Мпа	Предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, R, Мпа	Коэффициент размягчаемости	Плотность грунта (г\см3)	Сп, кПа	φ, град	Rсух, Мпа	Rвод, Мпа	Плотность грунта (г\см3)	Сп, кПа	φ, град	Rсух, Мпа	Rвод, Мпа
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
Слой-1	Насыпной грунт: щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем(35,4%)	12,4	2,16	1,51	0,850	0,42	29,6	16,6	13,0	-0,33	29,2	20,4	18	-	-	-	2,14	20,4	18	-	-	2,13	13,6	16	-	-
ИГЭ 1	Щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый заполнителем(42,3%)	10,4	2,08	1,89	0,434	0,66	27,3	14,3	13,0	-0,30	41,4	26,2	30	-	-	-	2,07	26,2	30	-	-	2,07	17,5	26	-	-
ИГЭ 2	Аргиллит очень низкой прочности плотный размягчаемый	4,0	2,44	2,34	-	-	-	-	-	-	200*	37,5*	32,0*	1,9	0,7	0,4	2,40	37,5*	32,0*	1,8	0,7	2,38	30*	26,6*	1,7	0,7
	Песчаник прочный очень плотный неразмягчаемый	2,6	2,62	2,56	-	-	-	-	-	-				78,0	61,0	0,8	2,59			74,3	57,6	2,56			72,1	55,6
		Для Слой - 1 значения С, φ, Е рассчитаны согласно методики ДальНИИС, схема неконсолидированного среза;																								
Примечание:		Для ИГЭ- 1 значения С, φ, Е рассчитаны согласно методики КрымГИНТИИЗ, схема неконсолидированного среза;																								
		плотность Слоя 1 определена методом «лункования»																								
		* - табличные значения принятые по СП 23.13330.2018 (табл.1 и 4);																								

Грансостав (усредненный) для:	Процентное содержание							
	Фракции грунта, мм							
	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0,1-0,05	< 0,1
Слой-1	44,9	10,6	9,1	6,0	3,6	2,5	2,2	21,2
ИГЭ 1	30,8	13,0	13,9	8,2	4,4	2,9	2,1	24,7

ПРИЛОЖЕНИЕ М. Химический состав воды и ее агрессивность к бетону и ж/б арматуре

ООО "ЛотосГео"

Испытательная лаборатория

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ

Протокол № 046

(краткий анализ)

Место отбора пробы: Ялта

скв.1 гл.10,3 м

Кем взята проба: ООО "ЛотосГео"

Дата отбора: 19.09.20

Дата доставки в лабораторию: 20.09.20

Основные физико-химические свойства:

pH 7,17

Прозрачность Цвет

Запах Осадок

В 1 дм 3 содержится:		мг	мг-экв.	экв.%
	Калий+натрий	55,2	2,399	19,79
КАТИОНЫ	Магний	52,8	4,342	35,83
	Кальций	107,8	5,379	44,38
	жесткость		9,721	
	Сумма катионов	215,8	12,120	100,00
	Хлорид	29,9	0,843	6,96
	Сульфат	109,5	2,280	18,81
АНИОНЫ	Гидрокарбонат	549,0	8,997	74,23
	Карбонат	не обн		
	Сумма анионов	688,4	12,120	100,00
	Сумма ионов	904,2		
	СО 2 агрессивная			
	Общая минерализация	904,2		
	Сухой остаток при 180	629,7		

$$M\ 0{,}90 \qquad \frac{HCO_3 74\ [SO_4 19]}{Ca44\ Mg36} \qquad pH\ 7{,}17$$

Заключение о составе воды: сульфатно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая

Зав. Лабораторией В.А.Дифименко

Аналитик Т.В.Степанова

Дата выдачи анализа: 29.09.2020 г.,г.Анапа с.Су-Псех ул.Советская, 1 Б,тел.2-80-90

Результаты анализов выданы с погрешностью, регламентированной методиками выполнния измерений с доверительной вероятностью 0,95

ООО "ЛотосГео"

Испытательная лаборатория

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ

Протокол № 047

(краткий анализ)

Место отбора пробы: Ялта

скв 4 гл.11,5 м

Кем взята проба: ООО "ЛотосГео"

Дата отбора: 28.09.20

Дата доставки в лабораторию: 29.09.20

Основные физико-химические свойства:

pH 7,53

Прозрачность Цвет

Запах Осадок

В 1 дм 3 содержится:		мг	мг-экв.	экв.%
	Калий+натрий	93,5	4,067	30,89
КАТИОНЫ	Магний	37,7	3,100	23,55
	Кальций	120,2	5,998	45,56
	жесткость		9,098	
	Сумма катионов	251,4	13,165	100,00
	Хлорид	29,9	0,843	6,40
	Сульфат	130,9	2,725	20,70
АНИОНЫ	Гидрокарбонат	585,6	9,597	72,89
	Карбонат	не обн		
	Сумма анионов	746,4	13,165	100,00
	Сумма ионов	997,8		
	СО 2 агрессивная			
	Общая минерализация	997,8		
	Сухой остаток при 180	705,0		

$$M\ 1{,}00 \qquad \frac{HCO_3\ 73\ \ SO_4\ 21}{Ca\ 46\ (K+Na)\ 31} \qquad pH\ 7{,}53$$

Заключение о составе воды: сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая

Зав. Лабораторией В.А.Афименко

Аналитик Т.Б.Степанова

Дата выдачи анализа: 29.09.2020 г.,г.Анапа с.Су-Псех ул.Советская, 1 Б,тел.2-80-90

Результаты анализов выданы с погрешностью, регламентированной методиками выполнния измерений с доверительной вероятностью 0,95

ООО "ЛотосГео"

Испытательная лаборатория

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ

Протокол № 048

(краткий анализ)

Место отбора пробы: Ялта

скв 9 гл.13,7 м

Кем взята проба: ООО "ЛотосГео"

Дата отбора: 27.09.20

Дата доставки в лабораторию: 28.09.20

Основные физико-химические свойства:

pH 7,53

Прозрачность Цвет

Запах Осадок

В 1 дм 3 содержится:		мг	мг-экв.	экв.%
	Калий+натрий	73,9	3,215	27,19
КАТИОНЫ	Магний	37,7	3,100	26,22
	Кальций	110,4	5,509	46,59
	жесткость		8,609	
	Сумма катионов	222,0	11,824	100,00
	Хлорид	29,7	0,838	7,08
	Сульфат	110,5	2,301	19,46
АНИОНЫ	Гидрокарбонат	530,0	8,686	73,46
	Карбонат	не обн		
	Сумма анионов	670,2	11,824	100,00
	Сумма ионов	892,2		
	СО 2 агрессивная			
	Общая минерализация	892,2		
	Сухой остаток при 180	627,2		

$$M\ 0,9 \qquad \frac{HCO_3 73\ \ SO_4 20}{Ca48\ (K+Na)27} \qquad pH\ 7,53$$

Заключение о составе воды: сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая

Зав. Лабораторией В.А.Афименко

Аналитик Т.В.Степанова

Дата выдачи анализа: 29.09.2020 г.,г.Анапа с.Су-Псех ул.Советская, 1 Б,тел.2-80-90

Результаты анализов выданы с погрешностью, регламентированной методиками выполнния измерений с доверительной вероятностью 0,95

ООО "ЛотосГео"

Испытательная лаборатория

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ

Протокол № 010

(краткий анализ)

Место отбора пробы: Ялта

скв.12Д гл.10,0 м

Кем взята проба: ООО "ЛотосГео"

Дата отбора: 13.01.21

Дата доставки в лабораторию: 13.01.21

Основные физико-химические свойства:

pH 7,52

Прозрачность Цвет

Запах Осадок

В 1 дм 3 содержится:		мг	мг-экв.	экв.%
	Калий+натрий	2,5	0,110	1,23
КАТИОНЫ	Магний	42,9	3,528	39,45
	Кальций	106,3	5,304	59,32
	жесткость		8,832	
	Сумма катионов	151,7	8,942	100,00
	Хлорид	63,8	1,799	20,12
	Сульфат	175,0	3,644	40,75
АНИОНЫ	Гидрокарбонат	152,5	2,499	27,95
	Карбонат	30,0	1,000	11,18
	Сумма анионов	391,3	8,942	100,00
	Сумма ионов	543,0		
	СО 2 агрессивная			
	Общая минерализация	543,0		
	Сухой остаток при 180	466,8		

$$M\ 0{,}54 \quad \frac{SO_4\ 41\ HCO_3\ 28}{Ca\ 59\ Mg\ 39} \quad pH\ 7{,}52$$

Заключение о составе воды: гидрокарбонатно-сульфатная магниево-кальциевая

Зав. Лабораторией В.А.Дфименко

Аналитик Т.Б.Степанова

Дата выдачи анализа: 28.01.2021,г.Анапа с.Су-Псех ул.Советская, 1 Б,тел.2-80-90

Результаты анализов выданы с погрешностью, регламентированной методиками выполнния измерений с доверительной вероятностью 0,95

Взам. инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00-2021-ИГИ

Лист 81

Копировал: Формат А4

Показатели агрессивности жидкой среды для бетонов, железобетонов и кабелей

Таблица 1 - Исходные (наихудшие) значения содержаний компонентов по результатам химического анализа проб воды:

коэффициент фильтрации Кф, м/сут	>0,1	
водородный показатель pH	7,56	
	мг/дм^3	мг-экв/л
содержание ионов HCO_3^-	585,6	9,60
агрессивн. CO_2	0,00	0,00
содержание ионов SO_4^{2-}	175,0	3,64
содержание ионов Cl^-	63,8	1,80
содержание ионов NO_3^-	0,00	0,00
содержание ионов Ca^{2+}	120,2	6,00
содержание ионов Mg^{2+}	52,8	4,35
Общее Fe	0,00	0,00
содержание ионов NH_4^+	0,00	0,00
содержание ионов K^++Na^+	93,5	7,13
Органическое вещество (гумус)		

Таблица 2 - Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон (согласно СП 28.13330.2012 приложение В, таблица В3)

Показатель агрессивности, мг/дм^3	Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон марки по водонепроницаемости			
	W4	W6	W8	W10-W12
Бикарбонатная щелочность, мг-экв/л	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Водородный показатель pH[1)]	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание агрессивной углекислоты	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание магнезийных солей, в пересчете на ион Mg^{2+}	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Содержание аммонийных солей в пересчете на ионы NH_4^+	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	2)
Содержание едких щелочей в пересчете на ионы Na^+ и K^+	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	2)

1) - безразмерная величина

2) - Критические концентрации устанавливаются специальным исследованием

Таблица 3 - Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8 (согласно СП 28.13330.2012 приложение В, таблица В4)

Цемент	Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон (по содержанию сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{2-}, мг/л) при марке по водонепроницаемости		
	W4	W6	W8
Портландцемент по ГОСТ 10178	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием в клинкере C_3S не более 65 %, и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Таблица 4 - Степень агрессивного воздействия жидких хлоридных сред на арматуру железобетонных конструкций (согласно СП 28.13330.2012 приложение Г, таблица Г2)

Содержание хлоридов в пересчете на Cl^-, мг/дм^3	Степень агрессивного воздействия жидкой хлоридной среды на арматуру железобетонных конструкций из бетона марки по водонепроницаемости не менее W6 при	
	постоянном погружении	периодическом смачивании
63,80	Неагрессивная	Неагрессивная

ПРИЛОЖЕНИЕ Н. Химический состав водной вытяжки и ее агрессивность к бетону и ж/б арматуре

Форма 6

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ

(краткий анализ)
разведение 1:1

Место отбора пробы: Ялта
скв. 4 гл. 2,5 м
Кем взята проба:
Дата отбора: 29.09.20
Дата доставки в лабораторию: 30.09.20

Основные физико-химические свойства:
pH 8,11 **влажность грунта 10,42%**
К **1,23**

	В 1 дм 3 содержится:	Мг/кг		Мг-экв		Экв.%
		в вытяжке	в грунте	в вытяжке	в грунте	
	Калий+натрий	6,3	7,8	0,275	0,338	11,73
КАТИОНЫ	Магний	6,3	7,7	0,518	0,637	22,09
	Кальций	31,1	38,3	1,552	1,909	66,18
	жесткость			2,070	2,546	
	Сумма катионов	43,7	53,8	2,345	2,884	100,00
	Хлорид	4,7	5,8	0,133	0,163	5,65
АНИОНЫ	Сульфат	22,2	27,3	0,462	0,569	19,71
	Гидрокарбонат	106,8	131,4	1,750	2,153	74,64
	Карбонат	не обн				
	Сумма анионов	133,7	164,5	2,345	2,884	100,00
	Сумма ионов	177,4	218,2			
	Общая минерализация	177,4	218,2			
	Сухой остаток при 180 °С	124,0	152,5			

Формула химического состава:
HCO_3 75 SO_4 20
M 0,17 **Ca 66 Mg 22** **pH 8,11**
Заключение о составе вытяжки: сульфатно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая

Зав.лабораторией А.Ефименко

Аналитик Б.Степанова

Дата выдачи анализа: 07.10.2020 г.,г.Анапа с.Су-Псех ул.Советская, 1 Б,тел.2-80-90

Результаты испытаний выданы с погрешностью, регламентируемой методиками выполнения измерений с доверительной вероятностью 0,95

Форма 6

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ

(краткий анализ)

разведение 1:1

Место отбора пробы: Ялта

скв. 8 гл. 8,6 м

Кем взята проба:

Дата отбора: 23.09.20

Дата доставки в лабораторию: 24.09.20

Основные физико-химические свойства:

pH 8,16 влажность грунта 10,56%

К 1,19

	В 1 дм 3 содержится:	Мг/кг		Мг-экв		Экв.%
		в вытяжке	в грунте	в вытяжке	в грунте	
	Калий+натрий	3,0	3,6	0,131	0,156	5,94
КАТИОНЫ	Магний	6,3	7,5	0,518	0,617	23,54
	Кальций	31,1	37,0	1,552	1,847	70,51
	жесткость			2,070	2,463	
	Сумма катионов	40,4	48,1	2,201	2,619	100,00
	Хлорид	3,5	4,2	0,099	0,117	4,48
АНИОНЫ	Сульфат	16,9	20,1	0,352	0,419	15,99
	Гидрокарбонат	106,8	127,1	1,750	2,083	79,53
	Карбонат	не обн				
	Сумма анионов	127,2	151,4	2,201	2,619	100,00
	Сумма ионов	167,6	199,5			
	Общая минерализация	167,6	199,5			
	Сухой остаток при 180 ℃	114,2	135,9			

Формула химического состава:

HCO_3 80 [SO_4 16]

M 0,16 Ca 71 Mg 24 pH 8,16

Заключение о составе вытяжки: сульфатно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая

Зав.лабораторией А.Ефименко

Аналитик Л.Б.Степанова

Дата выдачи анализа: 30.09.2020 г.,г.Анапа с.Су-Псех ул.Советская, 1 Б,тел.2-80-90

Результаты испытаний выданы с погрешностью, регламентируемой методиками выполнения измерений с доверительной вероятностью 0,95

Форма 6

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДНОЙ ВЫТЯЖКИ

(краткий анализ)
разведение 1:1

Место отбора пробы: Ялта
скв. 10 гл. 4,0 м
Кем взята проба:
Дата отбора: 29.09.20
Дата доставки в лабораторию: 30.09.20

Основные физико-химические свойства:
pH 8,00 **влажность грунта 8,60%**
К **1,14**

	В 1 дм 3 содержится:	Мг/кг		Мг-экв		Экв.%
		в вытяжке	в грунте	в вытяжке	в грунте	
	Калий+натрий	0,5	0,6	0,022	0,026	1,07
КАТИОНЫ	Магний	6,3	7,2	0,518	0,591	24,76
	Кальций	31,1	35,5	1,552	1,769	74,17
	жесткость			2,070	2,360	
	Сумма катионов	37,9	43,2	2,092	2,385	100,00
	Хлорид	8,3	9,5	0,234	0,267	11,19
АНИОНЫ	Сульфат	29,2	33,3	0,608	0,693	29,05
	Гидрокарбонат	76,3	87,0	1,250	1,425	59,76
	Карбонат	не обн				
	Сумма анионов	113,8	129,7	2,092	2,385	100,00
	Сумма ионов	151,7	173,0			
	Общая минерализация	151,7	173,0			
	Сухой остаток при 180 °С	113,6	129,5			

Формула химического состава:

HCO_3 60 SO_4 29
M 0,15 Ca 74 Mg 25 pH 8,00

Заключение о составе вытяжки: сульфатно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая

Зав.лабораторией Т.А.Ефименко

Аналитик Е.Б.Степанова

Дата выдачи анализа: 07.10.2020 г.,г.Анапа с.Су-Псех ул.Советская, 1 Б,тел.2-80-90

Результаты испытаний выданы с погрешностью, регламентируемой методиками выполнения измерений с доверительной вероятностью 0,95

Таблица 1 - Исходные (наихудшие) показатели агрессивности, мг на 1 кг грунта

Зона влажности (по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий)	2
Содержание ионов Cl^-	8,3
Содержание ионов SO_4^{2-}	29,2

Таблица 2 - Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости W4-W20
(согласно СП 28.13330.2012 приложение В, таблица В1.)

Марка бетона по водопроницаемости	Цемент		
	Портландцемент по ГОСТ 10178	Шлакопортландцемент по ГОСТ 10178	Сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266
W_4	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
W_6	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
W_8	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
W_{10}-W_{14}	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
W_{16}-W_{20}	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Таблица 3 - Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях (согласно СП 28.13330.2012 приложение В, таблица В2.)

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях при марке по водонепроницаемости		
W4-W6	W8	W10-W14
Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Примечание - Показатели приведены для конструкций с защитным слоем толщиной 20 мм. При толщине защитного слоя 25, 30 и 50 мм показатели умножаются соответственно на 1,5, 1,7 и 3,0.		

ПРИЛОЖЕНИЕ П. Описания горных выработок

Абс. Отметка устья - 234,20 м **Скважина № 1** *Дата проходки - 18.09.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	11,4	11,40	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%, с 8,0 м глыбовый грунт с суглинистым заполнителем		▼10,3 19.09.20	■ 0,7 ■ 2,5 ■ 4,0 ■ 6,0 ■ 7,5 ■ 9,0
T3-J1	11,4	30,0	18,60	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽11,5 19.09.20		■ 11,5 ■ 13,0 ■ 20,8

Абс. Отметка устья - 227,50 м **Скважина № 2** *Дата проходки - 21.09.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	7,5	7,50	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%			■ 0,5 ■ 2,5 ■ 4,2 ■ 5,8 ■ 7,2 ■ 8,5
T3-J1	7,5	30,0	22,50	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽12,5 22.09.20	▼11,0 22.09.20	■ 11,2 ■ 12,5 ■ 16,5 ■ 18,5 ■ 26,5 ■ 28,5

Абс. Отметка устья - 229,50 м **Скважина № 3** *Дата проходки - 22.09.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод		Глубина отбора проб
	от	до				появ.	устан.	
dQh	0,0	7,7	7,70	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%			■ 0,7 ■ 2,4 ■ 5,0 ■ 7,5 ■ 8,0 ■ 21,5 ■ 23,8 ■ 27,5 ■ 29,5
T3-J1	7,7	30,0	22,30	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽13,3 23.09.20	▼11,4 23.09.20	

Абс. Отметка устья - 230,30 м **Скважина № 4** *Дата проходки - 27.09.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м		Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод		Глубина отбора проб
	от	до				появ.	устан.	
dQh	0,0	7,5	7,50	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%			■ 0,8 ■ 2,5 ■ 5,1 ■ 7,5 ■ 8,7 ■ 11,7 ■ 13,0 ■ 27,8 ■ 29,5
T3-J1	7,5	30,0	22,50	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽13,2 28.09.20	▼11,5 28.09.20	

Абс. Отметка устья - 224,40 м **Скважина № 5** *Дата проходки - 29.09.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	15,4	15,40	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с 9,4 м глыбовый грунт с суглинистым заполнителем		▼15,0 30.09.20	■ 1,5 ■ 3,5 ■ 5,5 ■ 7,5 ■ 10,5 ■ 12,5 ■ 15,0 ■ 18,0 ■ 20,2 ■ 22,5 ■ 24,5 ■ 26,5 ■ 29,0
T3-J1	15,4	30,0	14,60	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽16,0 30.09.20		

Абс. Отметка устья - 221,60 м **Скважина № 6** *Дата проходки - 01.10.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	21,0	21,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%	▽16,0 02.10.20	▼15,0 02.10.20	■ 1,5 ■ 3,5 ■ 6,5 ■ 9,5 ■ 12,0 ■ 15,0 ■ 17,2 ■ 19,5 ■ 20,7
T3-J1	21,0	30,5	9,50	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0			

Абс. Отметка устья - 223,40 м **Скважина № 7** *Дата проходки - 10.10.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	18,7	18,70	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%	▽14,3 11.10.20	▼14,0 11.10.20	■ 1,5 ■ 4,2 ■ 6,5 ■ 9,8 ■ 12,5 ■ 15,5 ■ 17,5
T3-J1	18,7	30,0	11,30	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0			■ 19,5

Абс. Отметка устья - 220,00 м **Скважина № 8** *Дата проходки - 23.09.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	15,0	15,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%		▼13,5 24.09.20	■ 0,5 ■ 2,5 ■ 4,5 ■ 6,5 ■ 8,6 ■ 11,0 ■ 13,0 ■ 14,5 ■ 15,5 ■ 17,5 ■ 19,5 ■ 21,5 ■ 24,0 ■ 26,0 ■ 29,5
T3-J1	15,0	30,0	15,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽15,2 24.09.20		

Абс. Отметка устья - 217,70 м **Скважина № 9** *Дата проходки - 26.09.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	15,0	15,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%		▼13,7 27.09.20	■ 0,5 ■ 2,3 ■ 3,5 ■ 5,2 ■ 7,5 ■ 9,5 ■ 11,5 ■ 13,5 ■ 15,5 ■ 17,5 ■ 23,5 ■ 25,5
T3-J1	15,0	30,0	15,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽16,6 27.09.20		

Абс. Отметка устья - 217,90 м **Скважина № 10** *Дата проходки - 25.09.20*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	21,2	21,20	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%	▽17,2 26.09.20	▼14,5 26.09.20	■ 0,5 ■ 1,7 ■ 4,0 ■ 6,5 ■ 8,5 ■ 11,0 ■ 12,2 ■ 15,5 ■ 16,5 ■ 19,5 ■ 20,5 ■ 21,8 ■ 25,8 ■ 27,8 ■ 28,5
T3-J1	21,2	30,0	8,80	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0			

Абс. Отметка устья - 231,00 м **Скважина № 4д** *Дата проходки - 28.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	11,0	11,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%, с включениями глыб песчаника	нет 28.01.21		■ 9,6
T3-J1	11,0	17,0	6,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0			■ 11,4 ■ 16,0

Абс. Отметка устья - 231,90 м **Скважина № 5д** *Дата проходки - 26.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	устан.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	0,8	0,80	Слой-1	Насыпной грунт: Щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора			■ 0,8
dQh	0,8	10,5	9,70	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб песчаника		▼10,0 27.01.21	■ 3,2 ■ 10,4
T3-J1	10,5	17,0	6,50	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽12,0 27.01.21		■ 15,6

Абс. Отметка устья - 232,80 м **Скважина № 6д** *Дата проходки - 26.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	устан.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	10,0	10,00	Слой-1	Насыпной грунт: Щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	▽9,0 27.01.21	▼9,0 27.01.21	■ 0,6 ■ 3,2 ■ 6,4
dQh	10,0	17,5	7,50	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб песчаника			■ 11,6 ■ 16,0
T3-J1	17,5	22,5	5,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0			

Абс. Отметка устья - 228,10 м **Скважина № 7д** *Дата проходки - 25.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	10,0	10,00	Слой-1	Насыпной грунт: Щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	▽9,0 26.01.21	▼9,0 26.01.21	■ 1,0 ■ 4,0 ■ 7,0 ■ 10,0
dQh	10,0	17,5	7,50	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб			
T3-J1	17,5	22,5	5,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			■ 19,4

Абс. Отметка устья - 235,90 м **Скважина № 8д** *Дата проходки - 25.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	8,0	8,00	Слой-1	Насыпной грунт: Щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	▽16,0 26.01.21	▼12,0 26.01.21	■ 1,0 ■ 5,2
dQh	8,0	17,0	9,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%			■ 11,2
T3-J1	17,0	23,0	6,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			

Абс. Отметка устья - 235,80 м **Скважина № 9д** *Дата проходки - 26.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	8,0	8,00	Слой-1	Насыпной грунт: Щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	▽16,0 27.01.21	▼12,0 27.01.21	
dQh	8,0	17,0	9,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%			
T3-J1	17,0	23,0	6,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			

Взам. инв. № | Подп. И дата | Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

00-2021-ИГИ

Лист 94

Копировал: Формат А4

Абс. Отметка устья - 228,50 м **Скважина № 10д** *Дата проходки - 28.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	11,0	11,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб	▽10,0 29.01.21	▼9,5 29.01.21	
T3-J1	11,0	20,0	9,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			■ 11,5 ■ 15,0

Абс. Отметка устья - 216,00 м **Скважина № 11д** *Дата проходки - 16.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	19,5	19,50	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%	▽16,5 17.01.21	▼11,8 17.01.21	■ 0,7 ■ 2,0 ■ 4,4 ■ 15,4
T3-J1	19,5	26,5	7,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			■ 21,2

Абс. Отметка устья - 212,50 м **Скважина № 12д** *Дата проходки - 13.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	12,7	12,70	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%, с 3,4 м глыбовый грунт с суглинистым заполнителем		▼10,0 14.01.21	■ 1,8
T3-J1	12,7	25,0	12,30	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽13,4 14.01.21		■ 13,5 ■ 17,5

Абс. Отметка устья - 212,00 м **Скважина № 13д** *Дата проходки - 14.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	12,7	12,70	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с 2,0 м глыбовый грунт с суглинистым заполнителем		▼9,8 15.01.21	■ 0,5 ■ 1,8
T3-J1	12,7	25,0	12,30	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый	▽12,7 15.01.21		■ 16,0

Абс. Отметка устья - 210,30 м **Скважина № 14д** *Дата проходки - 19.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	13,3	13,30	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с 4,3 м глыбовый грунт с суглинистым заполнителем	нет 19.01.21		■ 2,5
T3-J1	13,3	25,0	11,70	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			■ 14,5 ■ 18,0

Абс. Отметка устья - 209,30 м **Скважина № 15д** *Дата проходки - 24.01.21*

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод установ.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	17,7	17,70	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб	▽16,5 25.01.21	▼11,5 25.01.21	■ 3,8
T3-J1	17,7	25,0	7,30	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			■ 18,6 ■ 22,8

Абс. Отметка устья - 208,40 м | **Скважина № 16д** | Дата проходки - 27.01.21

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
dQh	0,0	17,0	17,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50%		▼11,0 28.01.21	■ 4,8 ■ 10,2
T3-J1	17,0	25,0	8,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый, с частыми прослоями песчаника прочного, мощностью 5-10 см, RQD=0	▽17,0 28.01.21		

Абс. Отметка устья - 237,20 м | **Скважина № 1д** | Дата проходки - 23.04.21

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	4,0	4,00	Слой-1	Насыпной грунт: Щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	нет 23.04.21		■ 1,5 ■ 3,0
dQh	4,0	10,1	6,10	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб			■ 6,0 ■ 8,6 ■ 9,5
T3-J1	10,1	15,0	4,90	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			■ 10,7 ■ 13,0 ■ 15,0

Абс. Отметка устья - 234,90 м | **Скважина № 2д** | Дата проходки - 23.03.21

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	1,0	1,00	Слой-1	Насыпной грунт: Щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	нет 23.03.21		■ 0,8
dQh	1,0	8,2	7,20	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб			■ 7,0
T3-J1	8,2	15,0	6,80	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			■ 9,0 ■ 10,0 ■ 14,0

Абс. Отметка устья - 238,10 м

Скважина № 3д

Дата проходки - 24.03.21

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	1,5	1,50	Слой-1	Насыпной грунт: Щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	нет 24.03.21		■ 0,8
dQh	1,5	16,0	14,50	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб			■ 2,2 ■ 3,7
T3-J1	16,0	21,0	5,00	2	Аргиллит от серо-зеленого до черного очень низкой прочности трещиноватый			■ 16,5 ■ 17,5 ■ 18,5 ■ 20,5

Абс. Отметка устья - 210,90 м

Скважина № 17д

Дата проходки - 23.03.21

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	2,0	2,00	Слой-1	*Асфальтобетонное покрытие 0,07 м. Насыпной грунт:* щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	нет 23.03.21		
dQh	2,0	4,0	2,00	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб песчаника			

Абс. Отметка устья - 211,80 м

Скважина № 18д

Дата проходки - 23.03.21

Геоиндекс	Глубина слоя, м от	Глубина слоя, м до	Мощность слоя, м	ИГЭ	Описание грунтов	Уровень подземных вод появ.	Уровень подземных вод устан.	Глубина отбора проб
tQ_{IV}	0,0	2,2	2,20	Слой-1	*Асфальтобетонное покрытие 0,07 м. Насыпной грунт:* щебенисто-дресвяный грунт с коричневым суглинистым заполнителем, и включениями строительного мусора	нет 23.03.21		
dQh	2,2	4,0	1,80	1	Щебенисто-дресвяный грунт с суглинистым заполнителем от светло-бежевого до бурого цвета твердый до 40-50% с включениями глыб песчаника			

ПРИЛОЖЕНИЕ Р. Акт полевого контроля и приемки буровых работ

Акт полевого контроля и приемки буровых работ

«28» января 2021г.

1. Объект: «Название объекта».

2. Стадия проектирования: Проектная документация, рабочая документация.

3. Техническая приемка полевых инженерно-геологических работ, выполненных на площадке изысканий, произведена *инженером-геологом Бочкарев В.В.*
4. Выписку из реестра членов саморегулируемой организации № 0035 от 18.01.2021.

5. В основу технического исполнения работ принята программа работ (техническое задание).

6. Полевые инженерно-геологические работы выполнялись в *январе 2021 г. в составе бурового мастера Радостев С.В., помбура В.В. Гузеев и инженера-геолога Бочкарева В.В.*

7. Соответствие программы местным инженерно-геологическим условиям: *соответствует.*

8. Соответствие состава и объемов выполненных работ программе и техническому заданию: *соответствует, а именно выполнено бурение 28 разведочная скважина глубиной до 17,0-30,0 м, диаметром 127 мм колонковым способом. Общий метраж бурения составит 644,0 п.м. Отбор, упаковка, хранение и транспортирование проб грунтов выполнялось в соответствии с ГОСТ 12071-2014.*

9. Техническое оснащение проверяемого подразделения (марки и количество основ-ного оборудования, транспорта): *нормативно-техническая литература, программ-ное обеспечение, буровая установка.*

10. Соответствие методики выполненных полевых работ требованиям действующих нормативно-методических документов: *соответствует.*

11. Соблюдение правил техники безопасности и охраны труда: *соблюдены.*

12. Оценка качества работ: *хорошо.*

13. Заключение о полноте исходных данных для начала камеральной обработки материалов: *данных достаточно для камеральной обработки материалов.*

Техническую приемку произвел: *гл. геолог: А.В. Шукай*

С актом ознакомлен ответственный исполнитель (руководитель) работ:

Инженер-геолог *Бочкарев В.В.*

ПРИЛОЖЕНИЕ С. Расчет устойчивости склона

Расчеты устойчивости склонов (откосов) выполнялись по программам, разработанным, на основе общепринятых методов расчета (методы Терцаги, прислоненного откоса, Маслова-Берера, Шахунянца, Чугаева) согласно п.4.2.11 СП 11-105-97 часть 2. Для обеспечения надежности оценок и прогнозов устойчивости склонов рекомендуется осуществлять расчеты различными методами в целях повышения надежности полученных результатов. В данном случае применялись три метода расчета: Маслова-Берера, Шахунянца и Соловьева.

Краткая методика расчета устойчивости склонов

Расчет устойчивости склона для оценки оползневой опасности выполняли тремя методами:

Метод Ю.И.Соловьева

В 1962 г. Ю.И. Соловьев предложил при расчете устойчивости откосов, в таком же гипотетическом грунте, какой принимали Герсеванов и Терцаги, воспользоваться принципом возможных перемещений. Поверхность скольжения при этом должна рассматриваться как поверхность контакта между клином обрушения и подстилающим грунтом, по которой на клин действуют односторонние силы связи и внешние касательные силы сцепления и трения. Коэффициент устойчивости склона по Ю.И. Соловьеву представляет собой отношение работ удерживающих и сдвигающих сил на перемещении, которое для всех отсеков имеет одинаковую горизонтальную составляющую uo.

Поскольку в данном случае заранее известно, что система сдвигающих и удерживающих сил в общем случае неуравновешенна, то для того, чтобы сумма работ этих сил на виртуальных перемещениях была равна нулю, необходимо сдвигающие силы увеличить в Ку раз, т.е. положить

$$КуАсдв + Ауд = 0.$$

Безразмерный числовой множитель Ку в этом выражении и есть коэффициент запаса устойчивости.

Метод Ю.И. Соловьева рекомендуется применять для круглоцилиндрических поверхностей скольжения и, как правило, в однородных грунтах.

Метод горизонтальных сил Маслова-Берера

Метод горизонтальных сил Маслова-Берера применяется в случаях, когда откос сложен разнородными грунтами и оползень происходит по известной произвольной поверхности скольжения. Предполагается, что эта поверхность скольжения (положение и очертание) уже установлена хотя бы на части ее простирания каким-либо из опытных или теоретических способов. На неизвестной части поверхность скольжения устанавливается методом подбора. В условиях плоской задачи эта криволинейная поверхность скольжения с некоторым приближением может быть заменена в плоскости чертежа той или иной совокупностью прямых линий - линий скольжения. В соответствии с этим весь массив грунта, возможно разбить на отдельные отсеки.

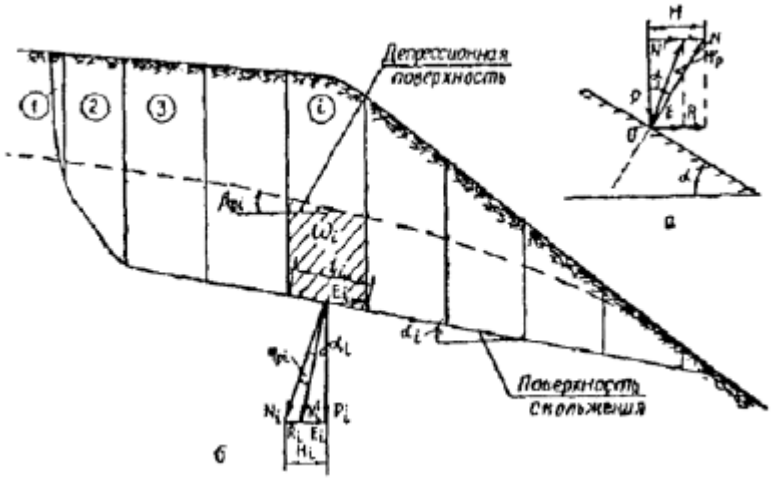


Рис. 1 Метод горизонтальных сил

На рисунке 1, а сила *N* - нормальная к поверхности скольжения составляющая реакции веса Р некоторого выделенного расчетного отсека, при условии, что $\varphi = 0$ и $c = 0$. Сила *N*' - также реакция Р, но при наличии в грунте на поверхности скольжения трения и сцепления; направление силы *N*' определяется углом трения φ или углом сдвига Ψp при наличии в грунте сцепления ($c \neq 0$).

Сила *H* как проекция на горизонтальную ось силы *N* представляет собой распор, т.е. давление на вертикальную стенку выделенного по рис. 1, б нижерасположенного отсека при отсутствии в грунте трения и сцепления. Сила *R* - часть распора *H*, воспринимаемая трением и сцеплением; *E* - непогашенная часть распора *H*. Очевидно, что

$$\left.\begin{aligned} H &= P\operatorname{tg}\alpha, \\ E &= P\operatorname{tg}(\alpha - \Psi_p), \\ R &= H - E = P\left[\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}(\alpha - \Psi_p)\right] \end{aligned}\right\}$$

Располагая величинами ΣHi и ΣRi по отсекам всего оползненого блока мы можем вычислить отвечающий ему коэффициент запаса устойчивости (с учетом сейсмических сил):

$$Ky = \Sigma Ri/(\Sigma Hi + \Sigma Qci).$$

Метод горизонтальных сил весьма эффективен для условий рассматриваемой нами задачи, поскольку дает возможность определения величины результирующей сдвигающих и удерживающих сил для случая разнородной оползневой толщи грунтов и произвольного очертания поверхности скольжения. Причем метод этот выгодно использовать, когда контуры поверхности скольжения определены недостаточно четко. Например, когда поверхность скольжения частично совпадает с какой-либо ослабленной поверхностью, которая не выходит на поверхность земли или выходит далеко от бровки склона.

Аналитический метод Г.М. Шахунянца

Данный метод, как и предыдущий, удобнее всего применять, когда конфигурация поверхности скольжения на всем протяжении уже установлена. Метод Г.М. Шахунянца в целом аналогичен методу касательных сил, однако в данном случае более строго соблюдены законы строительной механики. Как и ранее, оползневой блок для расчетов мысленно членится на ряд отсеков. Обычно отсеки принимают такими, чтобы без практической потери точности можно было в их пределах принимать поверхность за плоскость и чтобы состояние грунта, очертание склона, действие внешних сил и т.п. были практически однородными.



Рис. 2 Аналитический метод Г.М. Шахунянца

Для частного случая обычного кулоновского давления (призма обрушения у подпорной стенки с горизонтальной поверхностью засыпки) при *Ky* = 1 указанным способом получим общеизвестную формулу:

$$Eon = (1/2)\gamma H\ 2\ tg\ 2\ (45 \pm \varphi/2) + [ptg(45 \pm \varphi/2) - c]Htg(45 \pm \varphi/2),$$

где р - вертикальная нагрузка на засыпку за стенкой. Здесь верхние знаки относятся к случаю *Eon* = *Ea*, а нижние - к случаю *Eon* = *Eo*.

Таким образом, метод Г.М. Шахунянца является единым как для расчета коэффициентов устойчивости свободных откосов (склонов), так и для определения сил, передаваемых на удерживающие конструкции.

При выводе формул для определения оползневого давления и коэффициента устойчивости были использованы два уравнения статики. Третье условие статики (уравнение моментов) дает возможность определить точку приложения реакции Еоп удерживающего сооружения (или силы *Ei* для любого *i*-го отсека). Это решение является точным при круглоцилиндрической поверхности скольжения и приблизительным в других случаях.

Определение положения наиболее опасной поверхности скольжения рассчитывалось методом подбора исходя из 200 возможных вариантов ее прохождения. Поверхности скольжения с наиболее низкими значениями коэффициента устойчивости принимались как самые опасные. Таким образом, наиболее опасные плоскости скольжения для представленных геомеханических моделей представлены ниже.

Согласно нормативным документам, расчет устойчивости склонов следует выполнять исходя из условий, учитывающих:

- сочетание нагрузок (основное, особое или строительного периода);
- вид предельного состояния, степень точности исходных данных, приближенность расчетных схем, тип сооружения, конструкции или основания;
- степень ответственности проектируемой инженерной защиты.

Исходными данными для расчетов являются физико-механические характеристики (удельный вес, сцепление, угол внутреннего трения) грунтов, геометрические параметры блоков, гидрогеологические условия.

Расчет устойчивости склона начинается с построения геомеханической модели оползневого склона. Сначала создавалась геометрическая модель, которая представляет собой схематическое представление строения реального объекта, его типовое разделение на отдельные слои и структурные элементы. Основой для построения служили инженерно-геологические разрезы. Они позволили детально провести границы между разными по своим физико-механическим характеристикам слоями, задать положение уровня грунтовых вод, установить существующие и прогнозные плоскости скольжения оползня, а так же оценить влияние существующих зданий и сооружений на изучаемый склон.

Далее была принята упругопластическая модель поведения грунтов, которая требует введения трех параметров: сила сцепления (С, кН/м²), угол внутреннего трения (φ,^{0}) и удельный вес (γ, кН/м³). Это позволило перейти от геометрической к геомеханической модели. Физико-механические характеристики грунтов, которые использовали для расчета, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-механические характеристики грунтов, используемые для расчета устойчивости склона.

ИГЭ	Механические характеристики грунта		
	свойства грунтов при ускоренном сдвиге и естественной влажности		
	Плотность грунта (г/см³)	Сцепление (кПа)	Угол внутреннего трения (град.)
Слой 1	2,16	13.6	16.0
1	2,08	17.5	26.0
2	2,62	30.0	26.6

Согласно “Рекомендации по выбору методов расчета коэффициента устойчивости склона и оползневого давления“ при сейсмическом воздействии добавляем к расчетным усилиям так называемую сейсмическою силу.

Сейсмическая сила *Qc* приближенно определяется как доля от веса массы грунта, которая претерпевает сейсмическое воздействие:

$$Qc = \mu P \quad [1]$$

где μ - коэффициент динамической сейсмичности, значения которого следует принимать при 7 баллах 0,025, а при 8 – 0,05, при 9 – 0,1.

Гидродинамическое (фильтрационное) давление на единицу объема грунта равно градиенту (разности напоров на единицу длины, т.е. объему столба воды), умноженному на удельный вес воды:

$$ji = \gamma_\omega \omega_i i_i = \gamma_\omega h_i a_i i_i \quad [2]$$

Коэффициент устойчивости из условия равновесия работ, моментов и сил:

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^{i=n}\left\{\left[P_{\text{в}i} + \gamma_\omega h_i a_i i_i \frac{\sin(\beta_{\phi i} - \alpha_i)}{\cos\alpha_i}\right]\text{tg}\,\varphi_{\text{в}i} + \frac{c_{\text{в}i} l_i}{\cos\alpha_i}\right\}}{\sum_{i=1}^{i=n}\left[(P_{\text{в}i} + \gamma_\omega h_i a_i i_i \sin\beta_{\phi i})\text{tg}\,\alpha_i + \gamma_\omega h_i a_i i_i \cos\beta_{\phi i} + \frac{Q_{ci}}{\cos\alpha_i}\right]}. \quad [3]$$

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^{i=n}\left(P_i \cos\alpha_i \text{tg}\,\varphi_i + c_i l_i\right)\frac{\cos\varphi_i}{\cos(\alpha_i - \varphi_i)}}{\sum_{i=1}^{i=n}\left(P_i \sin\alpha_i + Q_{ci} + j_i\right)\frac{\cos\varphi_i}{\cos(\alpha_i - \varphi_i)}}, \quad [4]$$

$$K_y = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} P_i\left[\mathrm{tg}\alpha_i - \mathrm{tg}(\alpha_i - \Psi_{pi})\right]}{\sum_{i=1}^{i=n}\left(P_i \mathrm{tg}\alpha_i + j_i \cos\beta_{\phi i} + Q_{ci}\right)}.$$

[5]

Определение оползневого давления по методу Шахунянца и Маслова:

$$E_{оп} = \sum_{i=1}^{i=n}\left[K_y^3\left(P_i \sin\alpha_i + Q_{ci} + j_i\right) - \left(P_i \cos\alpha_i \mathrm{tg}\varphi_i + c_i l_i\right)\right]\frac{\cos\varphi_i}{\cos(\alpha_i - \varphi_i)}.$$

[6]

$$E_{оп} = \sum_{i=1}^{i=n}\left[\left(K_y^3 - 1\right)P_i \mathrm{tg}\alpha_i + K_y^3 j_i \cos\beta_{\phi i} + K_y Q_{ci} + P_i \mathrm{tg}(\alpha_i - \Psi_{pi})\right]$$

[7]

Результаты расчета устойчивости склона

Устойчивость склона (откоса) на участке инженерно-геологических изысканий определялась из условия *Ку ≥ Ку.допуст*. (п. 5.2.2 СП 116.13330.2012) применительно к сооружениям II (нормального) класса ответственности для которых *Ку.допуст*. соответствует значению 1.15. При Ку<1.15 - необходимо проведение комплекса противооползневых мероприятий с учетом типа и интенсивности развития оползневых процессов.

Для особого сочетания нагрузок, которыми являются сейсмические нагрузки, устойчивость склона определяется из того же условия, но *Ку.допуст* определяется с учетом дополнительного коэффициента сочетания нагрузок ψ=0,95. Таким образом, *Ку.допуст*. для особого сочетания нагрузок составляет Ку<1.09.

Для исследования и оценки возможного развития оползневых процессов и расчета количественных характеристик устойчивости склона приняты инженерно-геологические разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6 и 7-7. Из множества расчетных плоскостей скольжения приводится одна, которая обладает наименьшим коэффициентом устойчивости и четыре предпоследних обозначаются бледными линиями.

Результаты расчетов устойчивости склона по инженерно-геологическим разрезам для трех методов расчета приведены в сводной таблице 2. Примеры геомеханических моделей и положение плоскостей скольжения показаны на рисунках 3-10.

Таблица 2. Коэффициент устойчивости склона при различных условиях.

Инженерно-геологический разрез (Геомеханическая модель)	в естественном состоянии								
	без учета сейсмичности			при сейсмичности в 7 баллов			при сейсмичности в 8 баллов		
	Соловьева	Шахунянца	Маслова	Соловьева	Шахунянца	Маслова	Соловьева	Шахунянца	Маслова
Инженерно-геологический разрез 1.	2.18	2.19	2.00	2.06	2.06	1.90	1.95	1.94	1.82
Инженерно-геологический разрез 2.	2.63	2.63	2.43	2.48	2.47	2.31	2.36	2.34	2.21
Инженерно-геологический разрез 3.	3.50	3.51	3.18	3.31	3.30	3.03	3.13	3.12	2.89
Инженерно-геологический разрез 4.	3.17	3.15	3.02	3.00	2.96	2.88	2.84	2.80	2.74
Инженерно-геологический разрез 5.	2.13	2.14	1.98	2.01	2.01	1.89	1.91	1.90	1.80
Инженерно-геологический разрез 6.	2.74	2.74	2.49	2.59	2.58	2.37	2.45	2.43	2.26
Инженерно-геологический разрез 7. Плоскость 1	1.70	1.68	1.54	1.61	1.58	1.47	1.52	1.49	1.40
Инженерно-геологический разрез 7. Плоскость 2	1.52	1.50	1.40	1.44	1.41	1.33	1.36	1.33	1.27

Согласно п. 5.2.2 СП 116.13330.2012 допустимое значение коэффициента устойчивости Ку выбирается исходя из коэффициента надежности по ответственности сооружения. Для нормального уровня ответственности принимается значение Ку допустимое 1,15. Для особого сочетания нагрузок принимаем Ку допустимое умноженное на коэффициент сочетания нагрузок ψ равный 0,95. Таким образом Ку допустимое при сейсмических воздействиях принимаем равным 1,09.

Устойчивость склона определяется из условий: Ку>1.15 и при учете сейсмичности Ку>1.09.

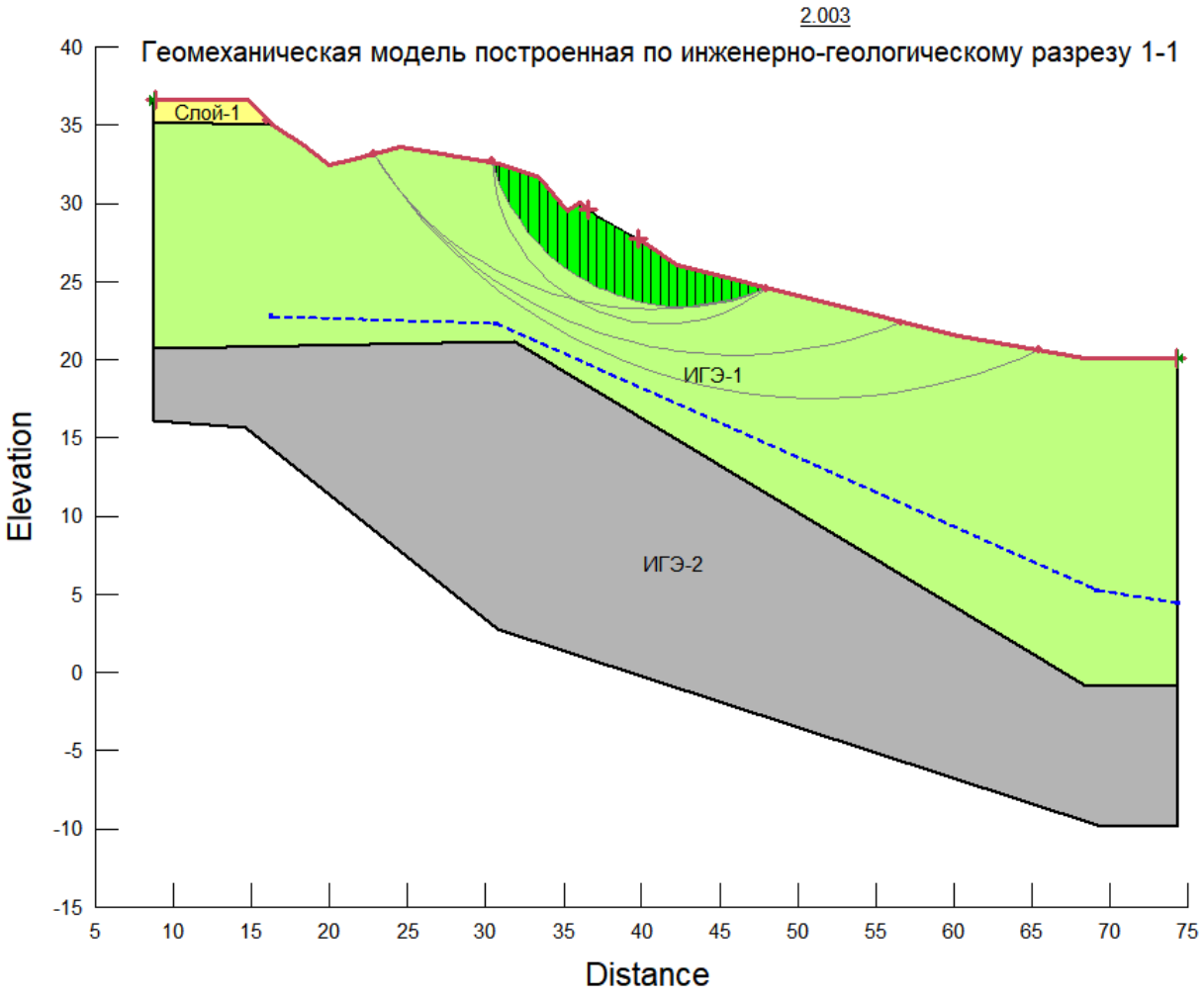


Рис. 3. Схема расчета устойчивости склона по линии инженерно-геологического разреза 1-1.

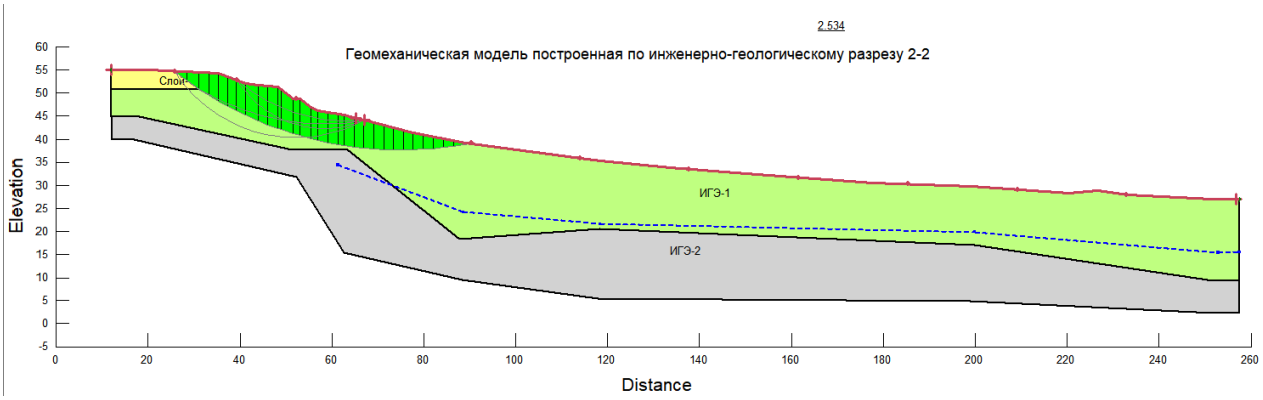


Рис. 4. Схема расчета устойчивости склона по линии инженерно-геологического разреза 2-2.

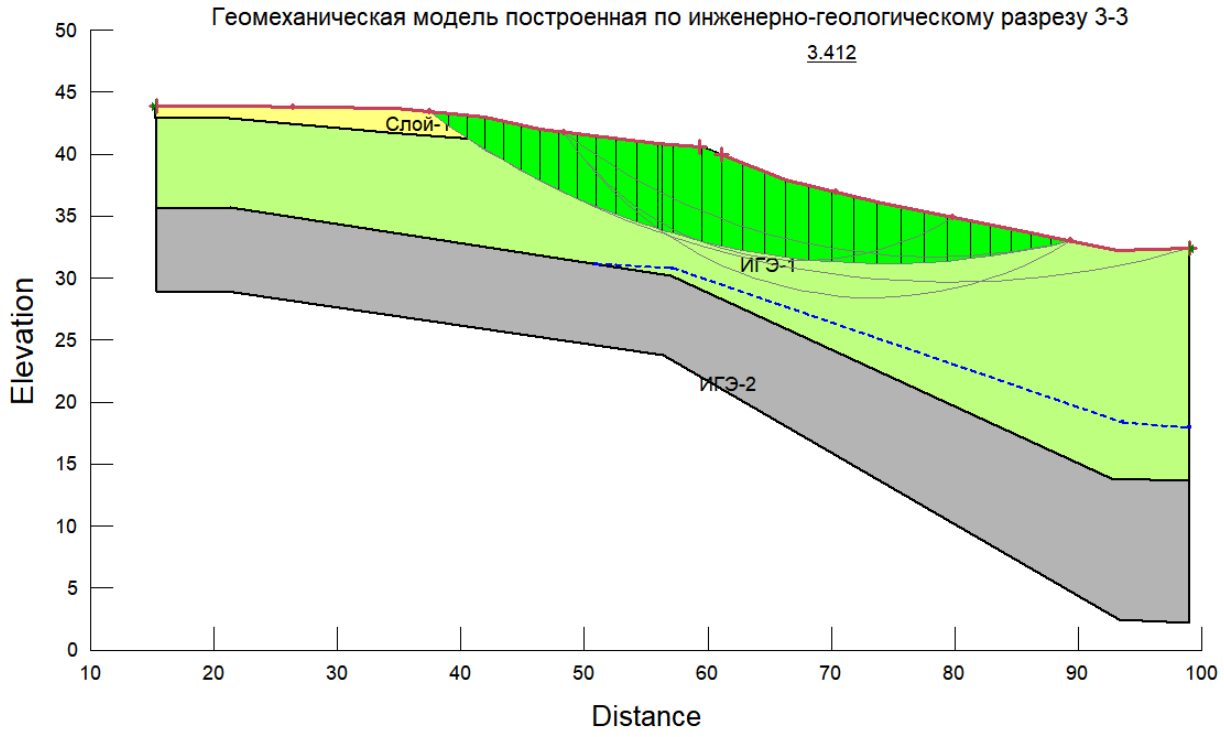


Рис.5. Схема расчета устойчивости склона по линии инженерно-геологического разреза 3-3.

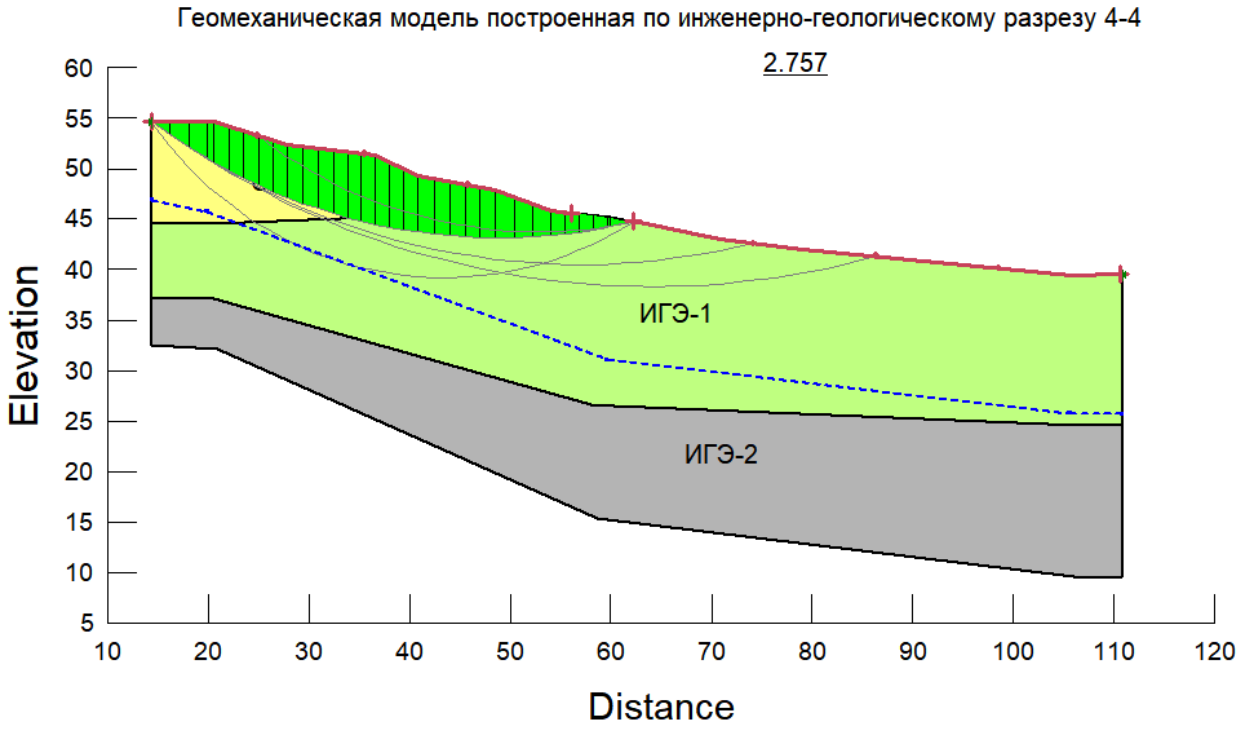


Рис.6. Схема расчета устойчивости склона по линии инженерно-геологического разреза 4-4.

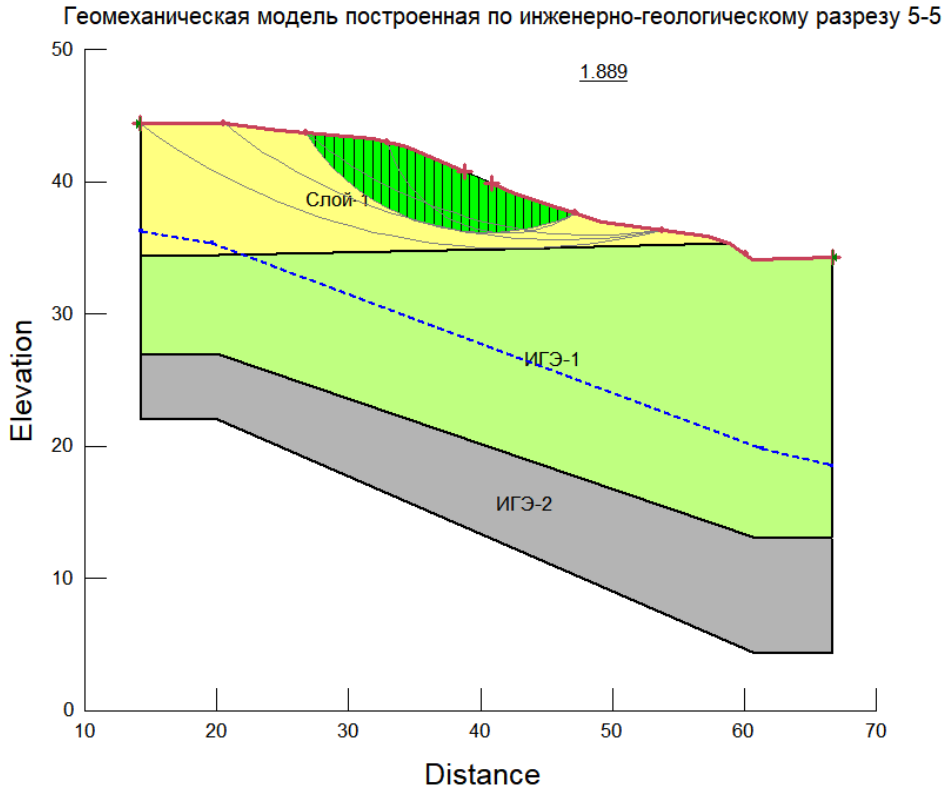


Рис.7. Схема расчета устойчивости склона по линии инженерно-геологического разреза 5-5.

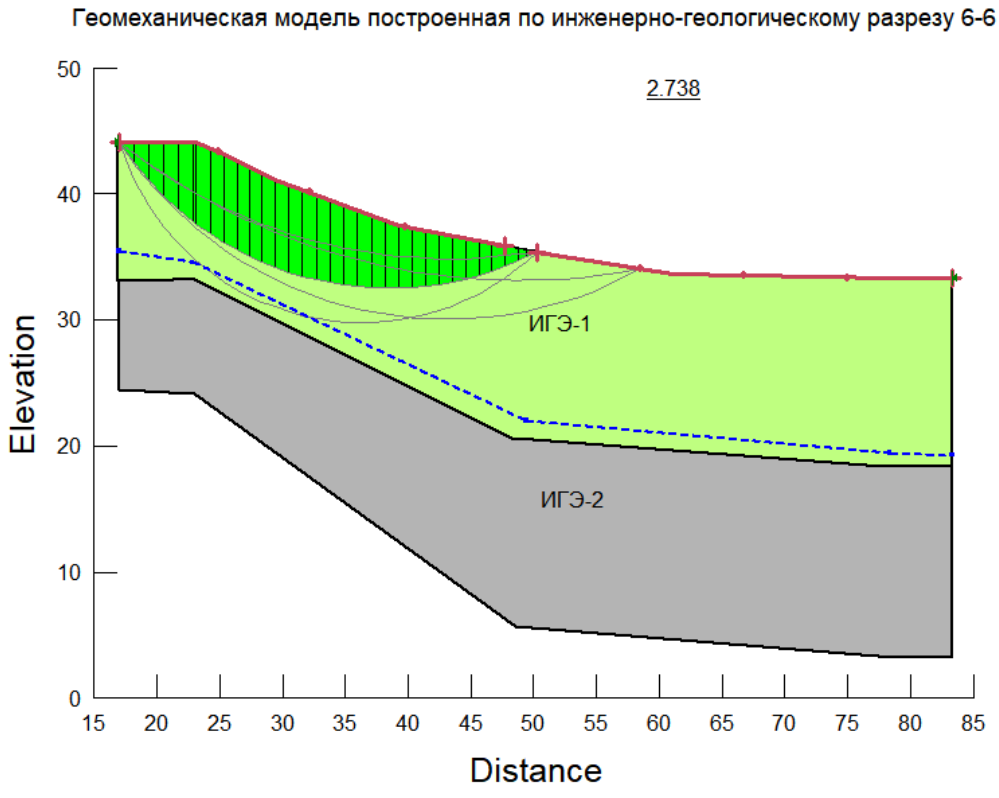


Рис.8. Схема расчета устойчивости склона по линии инженерно-геологического разреза 6-6.

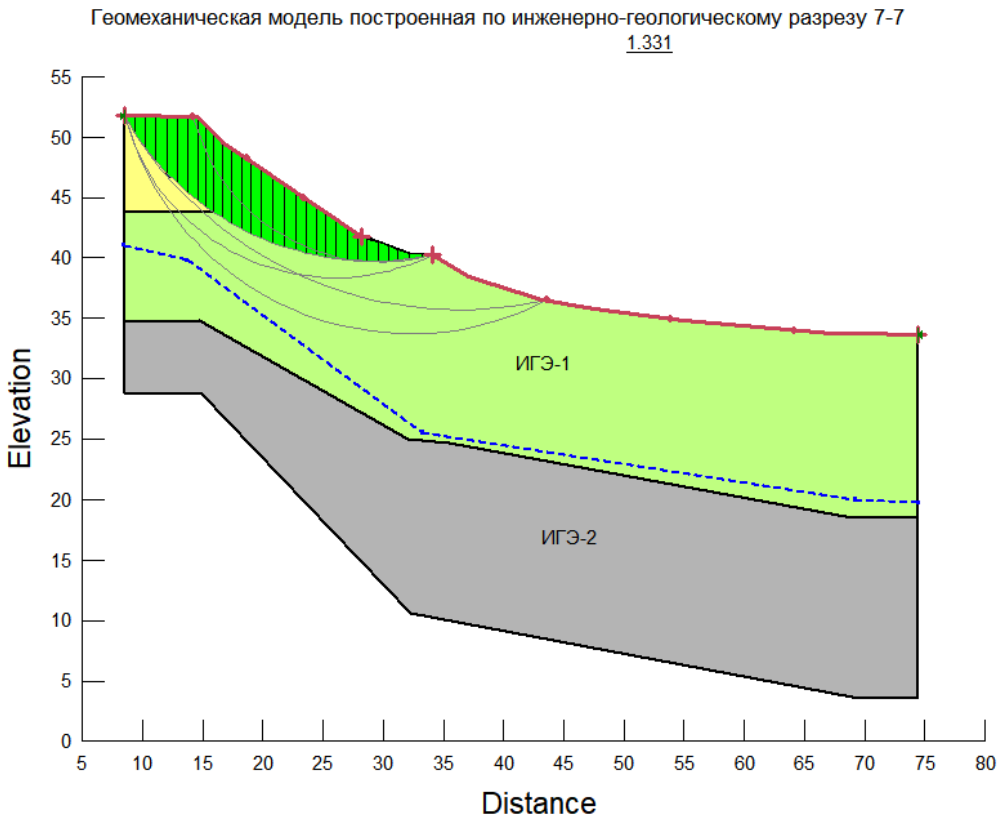


Рис.9. Схема расчета устойчивости склона по линии инженерно-геологического разреза 7-7, плоскость 1.

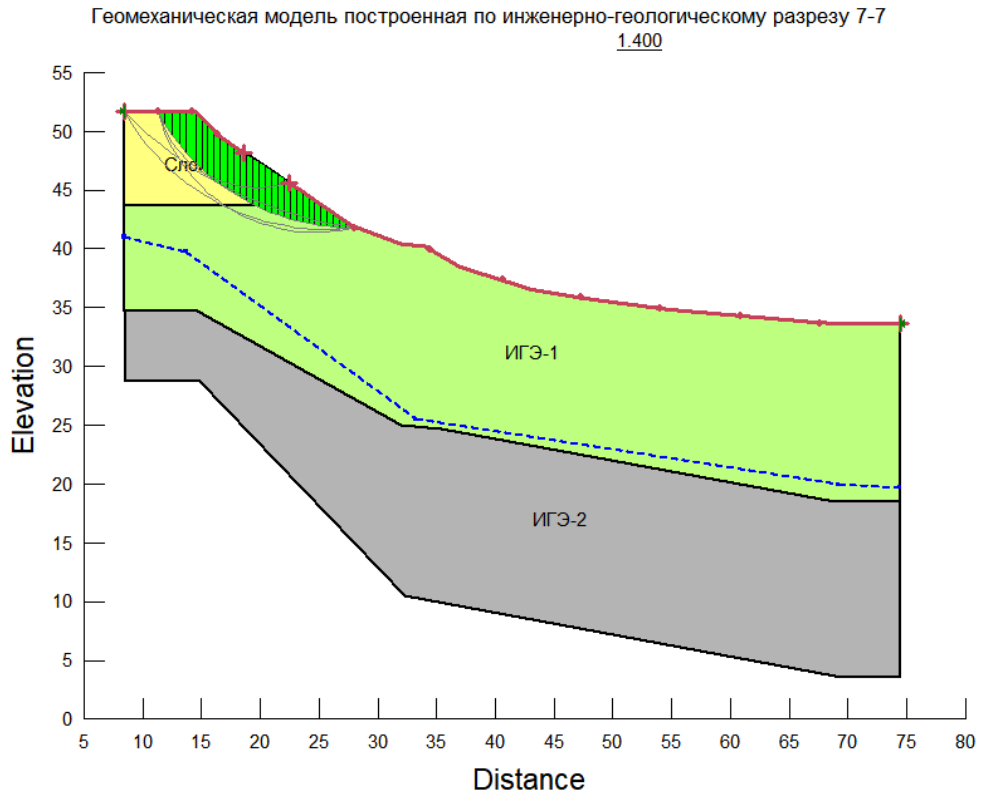


Рис.9. Схема расчета устойчивости склона по линии инженерно-геологического разреза 7-7, плоскость 2.

Выводы и рекомендации раздела

Работы по расчету устойчивости склона применялись согласно п. 4.2.11, СП 11-105-97 часть 2. По результатам выполненных расчетов на объекте: «Название объекта», для семи инженерно-геологических разрезов были рассчитаны коэффициенты устойчивости склона тремя независимыми методами.

При естественных условиях для всех расчетных сечений коэффициенты устойчивости не превосходят допустимые значения *Ку.допуст*=1,15 и лежат в диапазоне значений от Ку=1.40 до Ку=3.50. В естественном состоянии склоны устойчивые.

При использовании в расчетах особых сочетаний нагрузок с учетом сейсмичности в 7 и 8 баллов коэффициенты устойчивости не превосходят допустимого значения *Ку.допуст* = 1.09, а укладываются в интервал Ку=1,27-3,13.

При всех расчетных ситуациях склон находится в устойчивом состоянии.

ПРИЛОЖЕНИЕ Т. Определение плотности грунта в естественном залегании

Согласно рекомендациям ГОСТ 28514-90 произведено определение плотности насыпного щебенистого грунта Слоя-1 методом замещения объёма.

С поверхности в грунтах Слоя 1 вблизи пройденных скважин вырывались лунки с примерными размерами 30х30х30 см, весь извлечённый грунт ссыпался в ведро и взвешивался.

Расположение опытов отмечено на карте фактического материала.

Каждая лунка выстилалась прочной, но тонкой полиэтиленовой плёнкой. Затем лунка заполнялась водой по поверхность земли.

Масса извлечённого грунта измерена с погрешностью не более 0,2% электронными ручными весами (кантер).

Объём налитой воды измерен с погрешностью не более 1% мерным цилиндром объемом 2 л (ГОСТ 1770-74).

Плотность грунта в естественном залегании вычислялась по формуле:

P=m/V, где:

m – масса извлечённого грунта, кг.

V – объем налитой воды, л.

Плотность грунта Слоя 1 в естественном залегании по данным испытаний составила:

Номер лунки	Около скважины	Вид грунта	Масса извлеченного грунта из лунки, кг	Объём воды, налитой в лунку, л	Плотность грунта в естественно м залегании, г/см3
1	5д	Слой 1: Насыпной грунт: щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердый за-полнителем (35,4%)	31,52	14,68	2,14
2	6д		29,70	13,90	2,14
3	7д		36,28	16,52	2,19
4	8д		31,8	14,8	2,15
Норм.					**2,16**

Составил:  Бочкарева В.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ У. Коррозионная агрессивность грунтов к металлическим конструкциям

На участке исследований было выполнено 3 точки зондирования ВЭЗ для определения удельного электрического сопротивления грунтов до глубины 10-15 м. Кривые ВЭЗ представлены на рисунке 9. В таблице 3 приведены результаты измерений удельного электрического сопротивления грунтов для разных глубин и коррозионная агрессивность к стали.

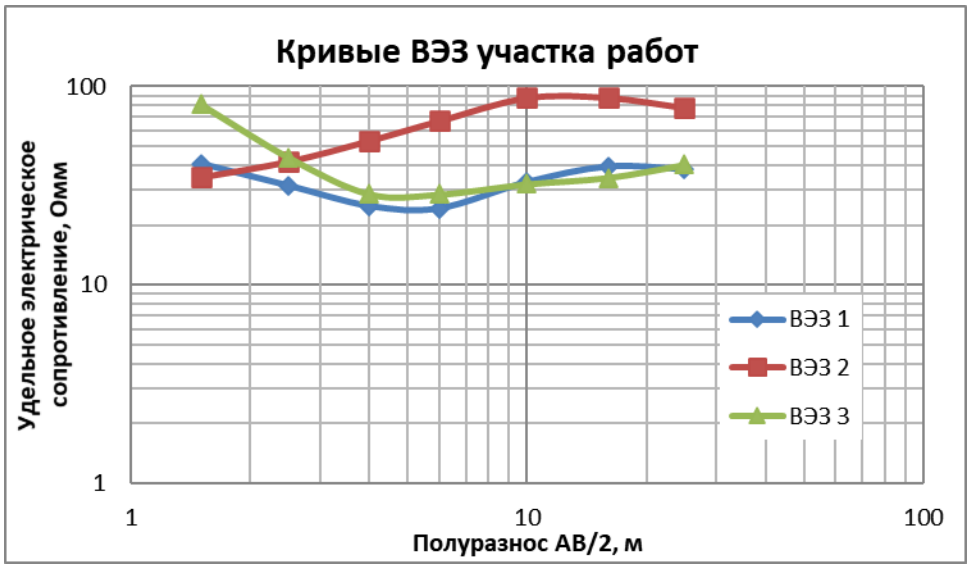


Рисунок 9 - Кривые вертикального электрического зондирования участка работ

Таблица 3. Результаты измерения удельного электрического сопротивления грунтов

АВ/2, m	Глубина зондирования h, м	ВЭЗ 1	ВЭЗ 2	ВЭЗ 3
1.5	0.9	40.8	34.8	81.6
2.5	2	31.6	41.8	44
4	2.4	24.9	26.9	28.8
6	3.6	24.2	26.5	28.7
10	6	32.9	32.6	32.3
16	9.6	39.4	37.1	34.8
25	15	38.3	39.4	40.4

Коррозионная агрессивность	УЭС > 50 Омм Низкая	20 < УЭС < 50 Омм Средняя	УЭС < 20 Омм Высокая

Измеряемые значения блуждающих токов не превышали (по абсолютной величине) 0,50 В и наибольший размах колебаний измеряемой величины (разность наибольшего и наименьше-

го значений) во времени не превышал 0,50 В, соответственно, согласно нормативным документам на участке исследований **блуждающие токи отсутствуют**.

Таблица 4. Результаты измерения разности потенциалов между двумя точками земли на участке исследования

	БТ № 1		БТ № 2	
	Ориентация разноса и значение разности потенциалов U, мВ		Ориентация разноса и значение разности потенциалов U, мВ	
	Север-Юг	Запад-Восток	Север-Юг	Запад-Восток
Максимум	13.6	4.7	0.8	5.6
Минимум	-3.6	-3.5	12.7	13.3
Разница	17.2	8.2	-11.9	-7.7

На участке исследования преобладают грунты с удельным электрическим сопротивлением от 24 до 41 Омм, что соответствует средней коррозионной агрессивности. В районе точки ВЭЗ-3 до глубины 1,5 м преобладают грунты с низкой коррозионной агрессивностью (82 Омм). Блуждающие токи отсутствуют.



Условные обозначения:

Скв.1 / 234,2 — Скважина, ее номер, в знаменателе абсолютная отметка

I — I — Линия инженерно-геологического разреза и ее номер

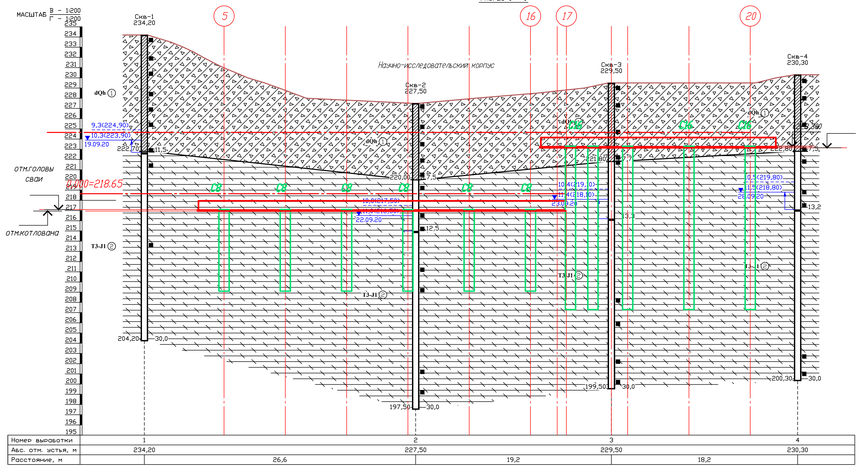
Проектируемые сооружения

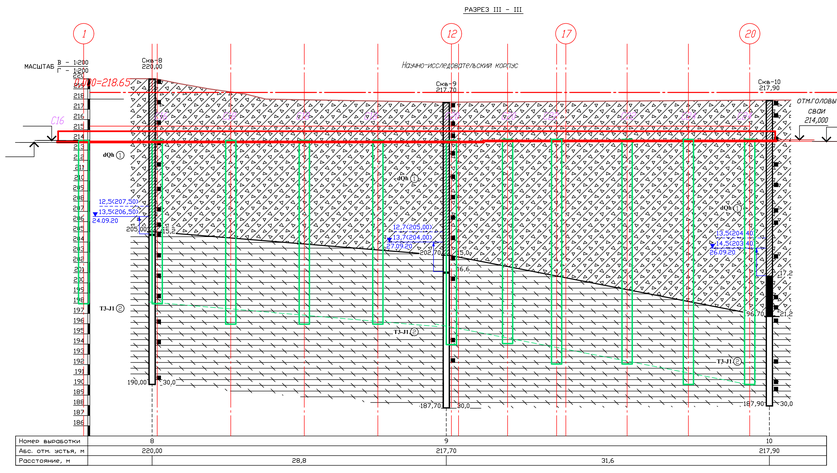
Ведомость жилых и общественных зданий и сооружений

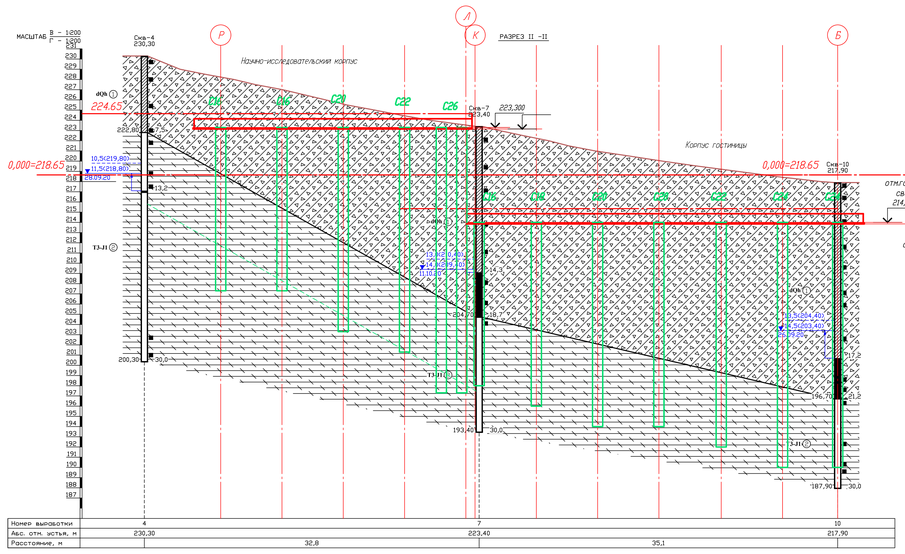
Номер на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество зданий	Площадь, м2				Строительный объем, м3	
				застройки		общая			
				здания	всего	здания	всего	здания	всего
1А	Научно-исследовательский корпус	5-7	1	3535,8	3535,8	15227,7	15227,7	68800	68800
1Б	Корпус гостиницы	5	1						
3	Узел фертигации	1	1	48,0	48,0	–	–	–	–
4	Лизиметры	подз.	1	200,0	200,0	–	–	–	–
7	Механизированная парковка на 48 м/м	–	1	121,44	121,44	–	–	–	–
8А	Противопожарные резервуары V=273 м3	подз.	1	(72)	(72)	–	–	–	–
8Б	Противопожарные резервуары V=273 м3	подз.	1	(72)	(72)	–	–	–	–
8В	Резервуар резервного пополнения противопожарного запаса V=546 м3	подз.	1	(144)	(144)	–	–	–	–
	Подпорные стены	–	–	–	–	–	–	–	–
	Инженерные сети	–	–	–	–	–	–	–	–

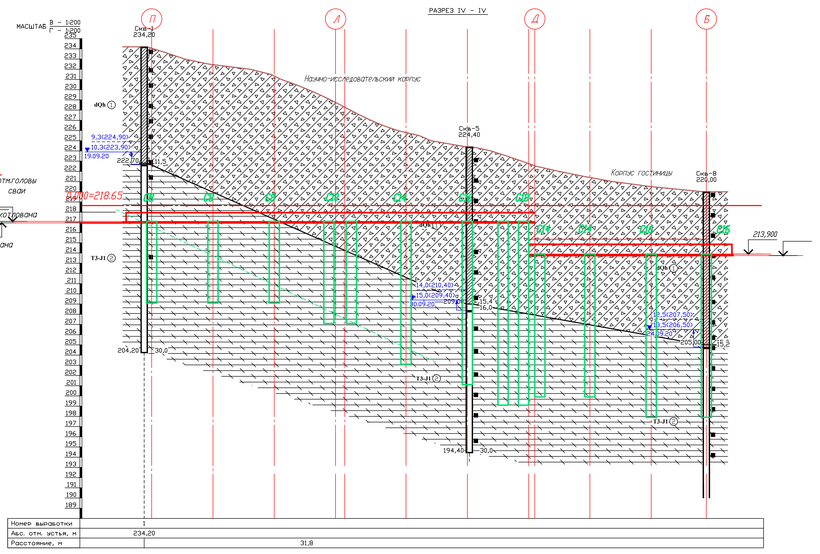
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	«Название объекта»			
						Карта фактического материала	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
							П,Р	1	1
Разработал		Камфорина В.А.			08.02.2021				
Проверил		Шукай А.В.			08.02.2021	М 1:500	ООО "ЛотосГео"		

Формат А1









УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Современныетехногенные отложения -tQh

Насыпной грунт: щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердым заполнителем(35,4%)

Делювиальные отложения -dQh

① Щебенистый грунт с суглинистым тяжелым твердым заполнителем(42,3%)

Верхний отдел триасовой системы - нижний отдел юрской системы -T3-J1

② Аргиллит очень низкой прочности очень плотный размягчаемый, с прослоями песчаника прочного очень плотного неразмягчаемого

Скв.1 скважина, ее номер

9,3(224,90) Прогнозный уровень грунтовых вод,м; абс.отметки,м;
10,3(225,40) Установившийся уровень грунтовых вод,м; абс.отметки,м;в знаменателе дата
19.09.20 Появившийся уровень грунтовых вод
222,8 11,5 границы инженерно-геологического элемента (ИГЭ): слева-абс. отметка, м; справа - глубина, м
① номер инженерно-геологического элемента
dQh стратиграфический индекс

место отбора проч грунта

Консистенция

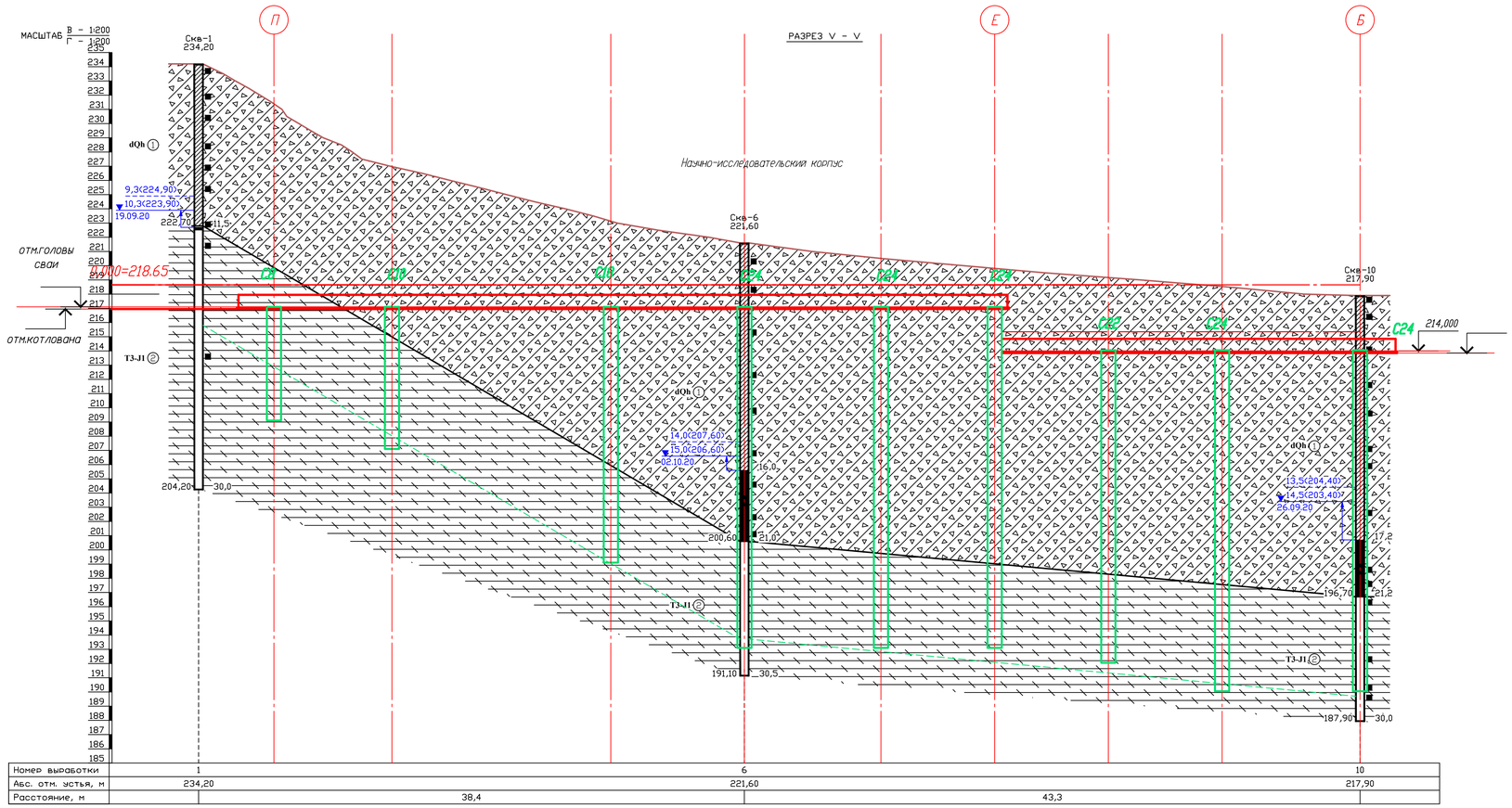
твердый

средней степени водонасыщения

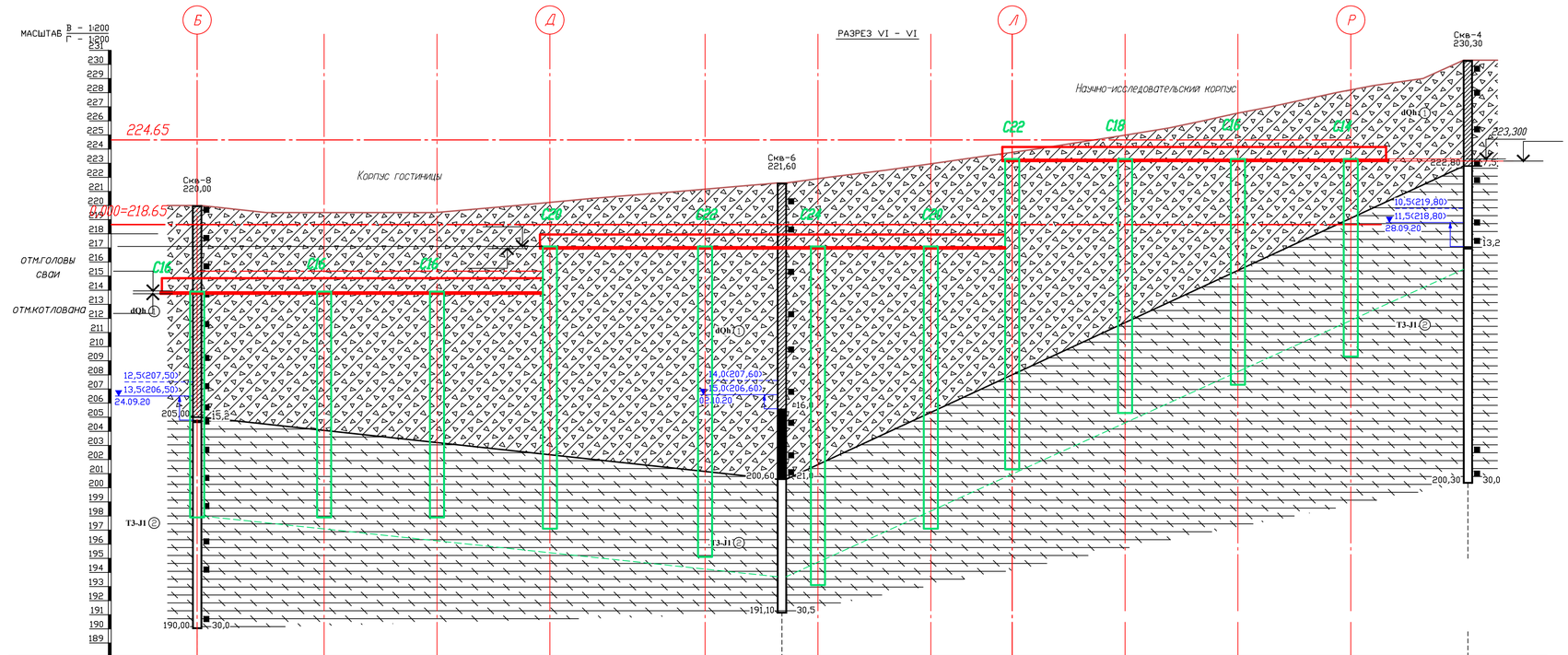
Ведомость жилых и общественных зданий и сооружения

Номер на плане	Наименование и обозначение	Этажность	Количество зданий	Площадь, м2				Строительный объем, м3		Глубина заложения фундаментов
				застройки		общая				
				здания	всего	здания	всего	здания	всего	
1А	Научно-исследовательский корпус	5-7	1	3535,8	3535,8	15227,7	15227,7	68800	68800	
1Б	Корпус гостиницы	5	1							
3	Узел вертикации	1	1	48,0	48,0	-	-	-	-	
4	Лизиметры	подз.	1	200,0	200,0	-	-	-	-	
7	Механизированная парковка на 48 м/м	-	1	121,44	121,44	-	-	-	-	
8А	Противопожарные резервуары V=273 м3	подз.	1	(72)	(72)	-	-	-	-	
8Б	Противопожарные резервуары V=273 м3	подз.	1	(72)	(72)	-	-	-	-	
8В	Резервуар резервного пополнения противопожарного запаса V=546 м3	подз.	1	(144)	(144)	-	-	-	-	
	Подпорные стены (ПС-1, ПС-2, ПС-3, ПС-4)	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Инженерные сети	-	-	-	-	-	-	-	-	

Выполнил	Комиссина В.А.		08.02.21	РАЗРЕЗЫ I-I, II-II, III-III, IV-IV.	П.Р.	1	4
Проверил	Шикая А.В.		08.02.21	МАСШТАБ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ 1:200 МАСШТАБ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ 1:200	ООО "ЛотосГео"		



Номер выработки	1		6		10
Абс. отм. устья, м	234,20		221,60		217,90
Расстояние, м		38,4		43,3	



Номер выработки	8		6		4
Абс. отм. устья, м	220,00		221,60		230,30
Расстояние, м		41,4		48,6	

Условные обозначения приведены на листе 1

Выполнил	Камерина В.А.		08.02.21
Проверил	Цыкин А.В.		08.02.21

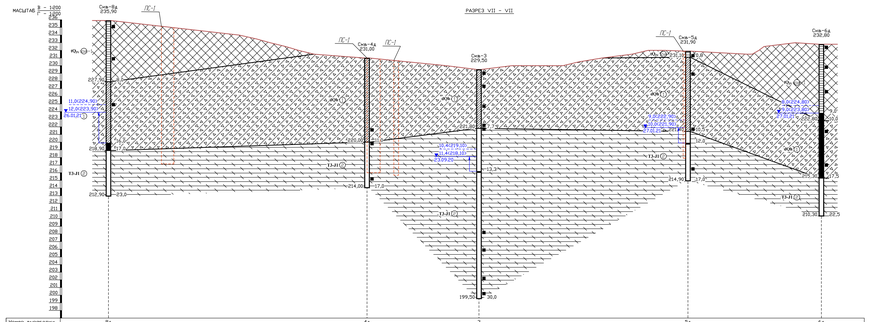
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ V–V, VI–VI

Стадия	Лист	Листов
П,Р	2	4

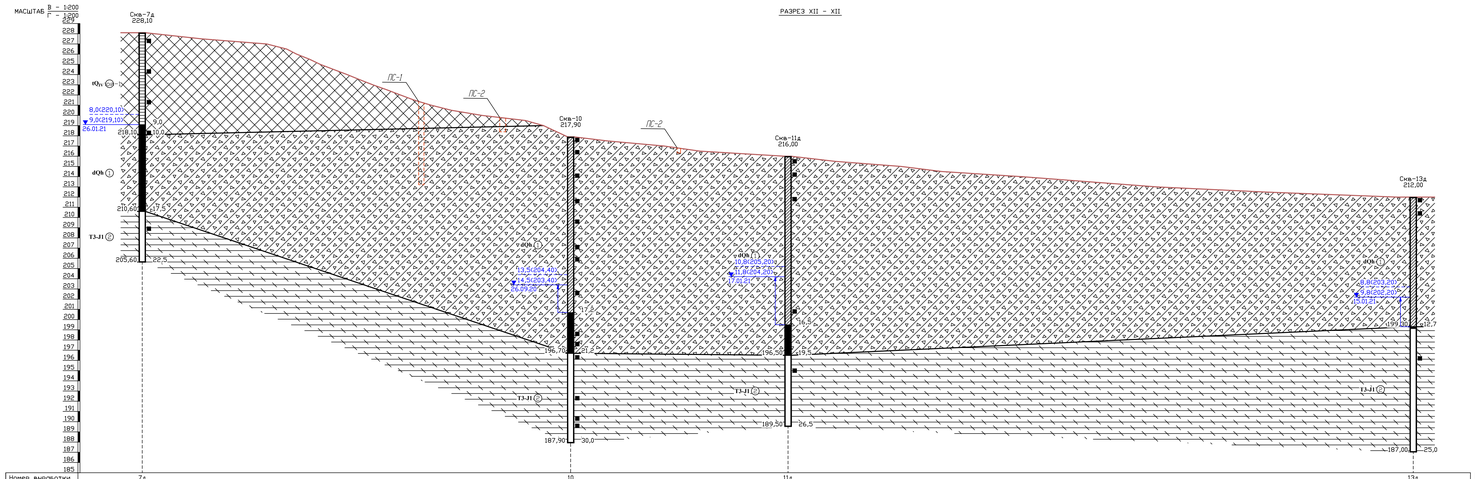
МАСШТАБ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ 1:200
МАСШТАБ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ 1:200

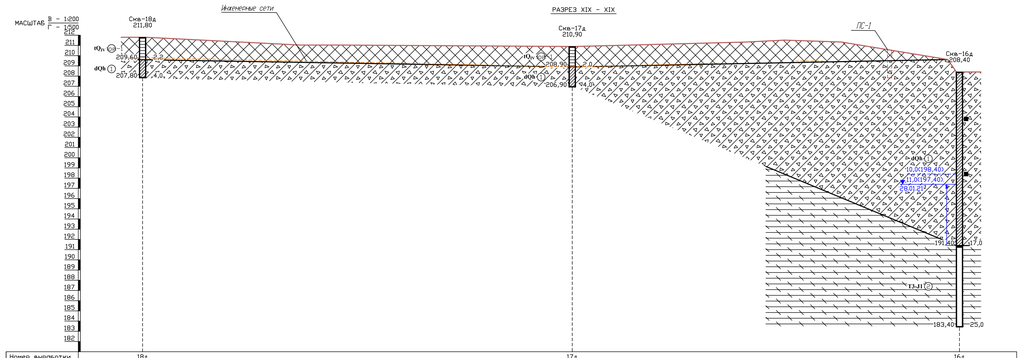
ООО "ЛотосГео"

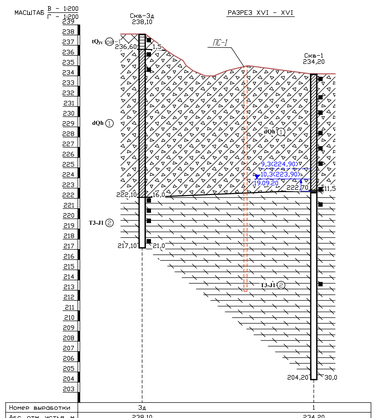
Формат А1

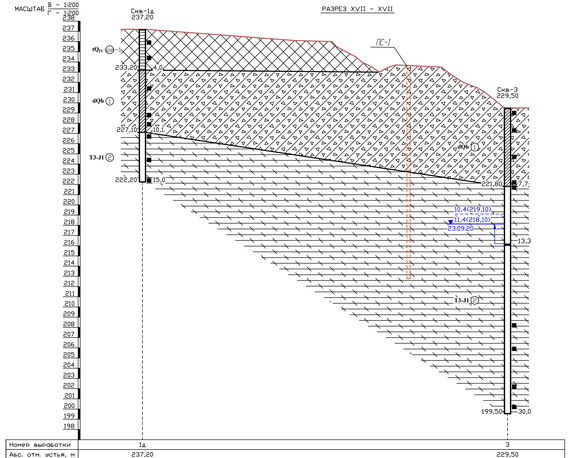

РАЗРЕЗ VII – VII
МАСШТАБ В – 1:200 Г – 1:200
ПС-1
ПС-1
ПС-1
ПС-1
ИГЭ-1
ИГЭ-2
ИГЭ-3
ИГЭ-4
ИГЭ-5
ИГЭ-6
ИГЭ-7
ИГЭ-8
ИГЭ-9
ИГЭ-10
ИГЭ-11
ИГЭ-12
ИГЭ-13
ИГЭ-14
ИГЭ-15
ИГЭ-16
ИГЭ-17
ИГЭ-18
ИГЭ-19
ИГЭ-20
ИГЭ-21
ИГЭ-22
ИГЭ-23
ИГЭ-24
ИГЭ-25
ИГЭ-26
ИГЭ-27
ИГЭ-28
ИГЭ-29
ИГЭ-30
ИГЭ-31
ИГЭ-32
ИГЭ-33
ИГЭ-34
ИГЭ-35
ИГЭ-36
ИГЭ-37
ИГЭ-38
ИГЭ-39
ИГЭ-40

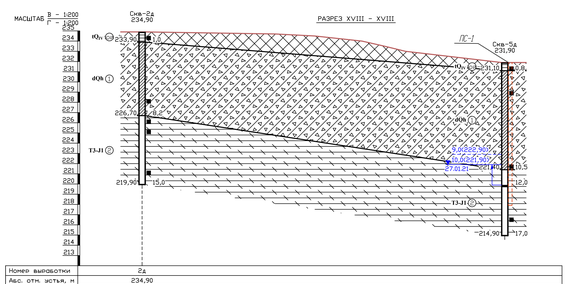
Приложение У







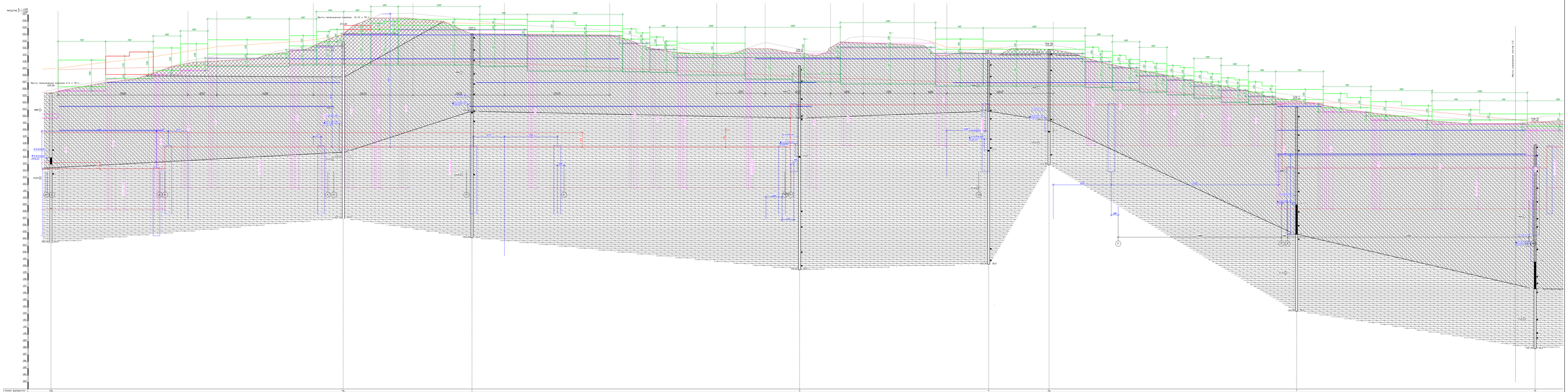


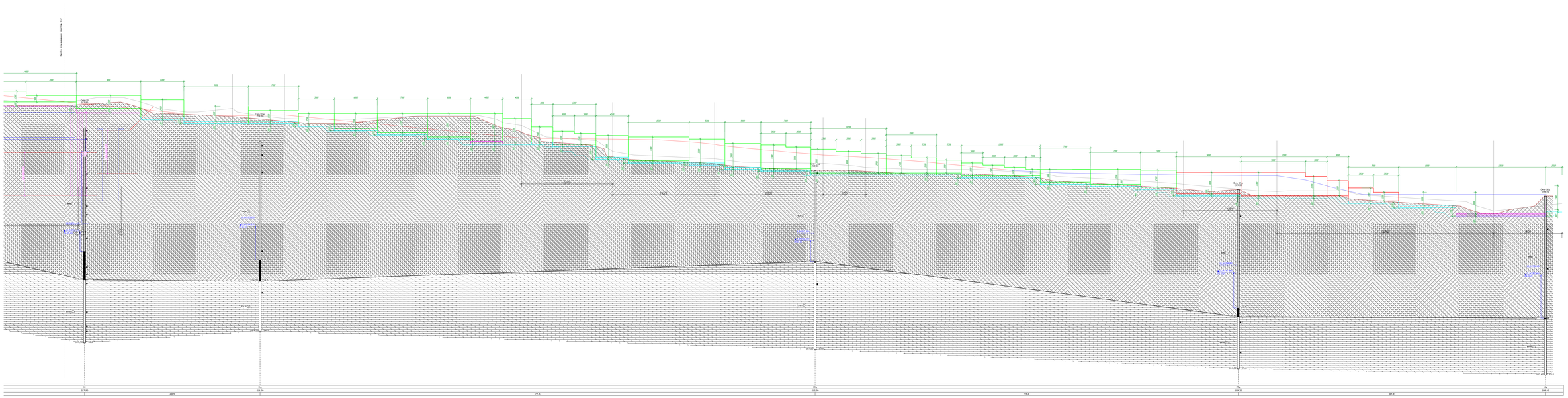


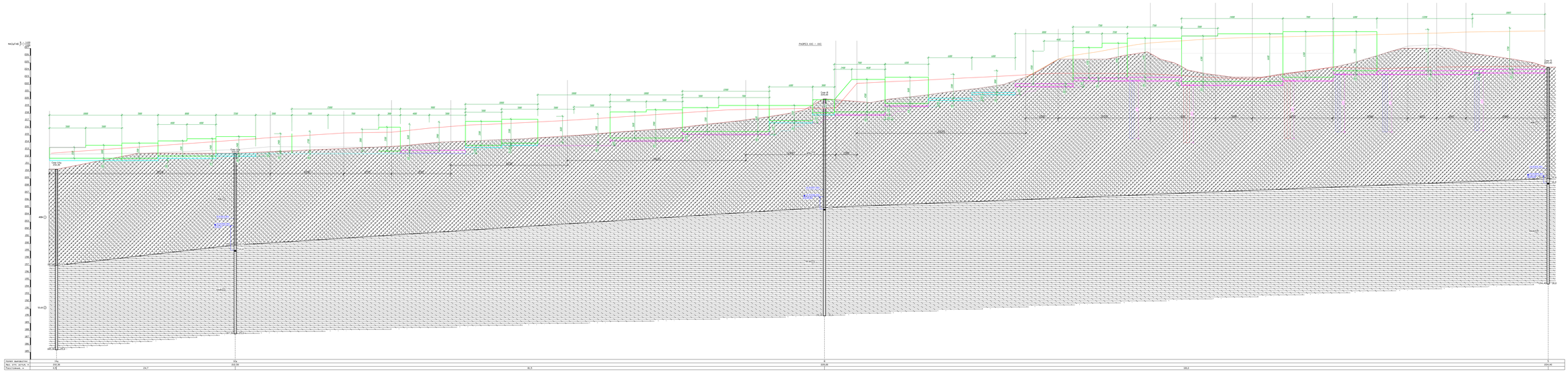
Условные обозначения приведены на листе 1

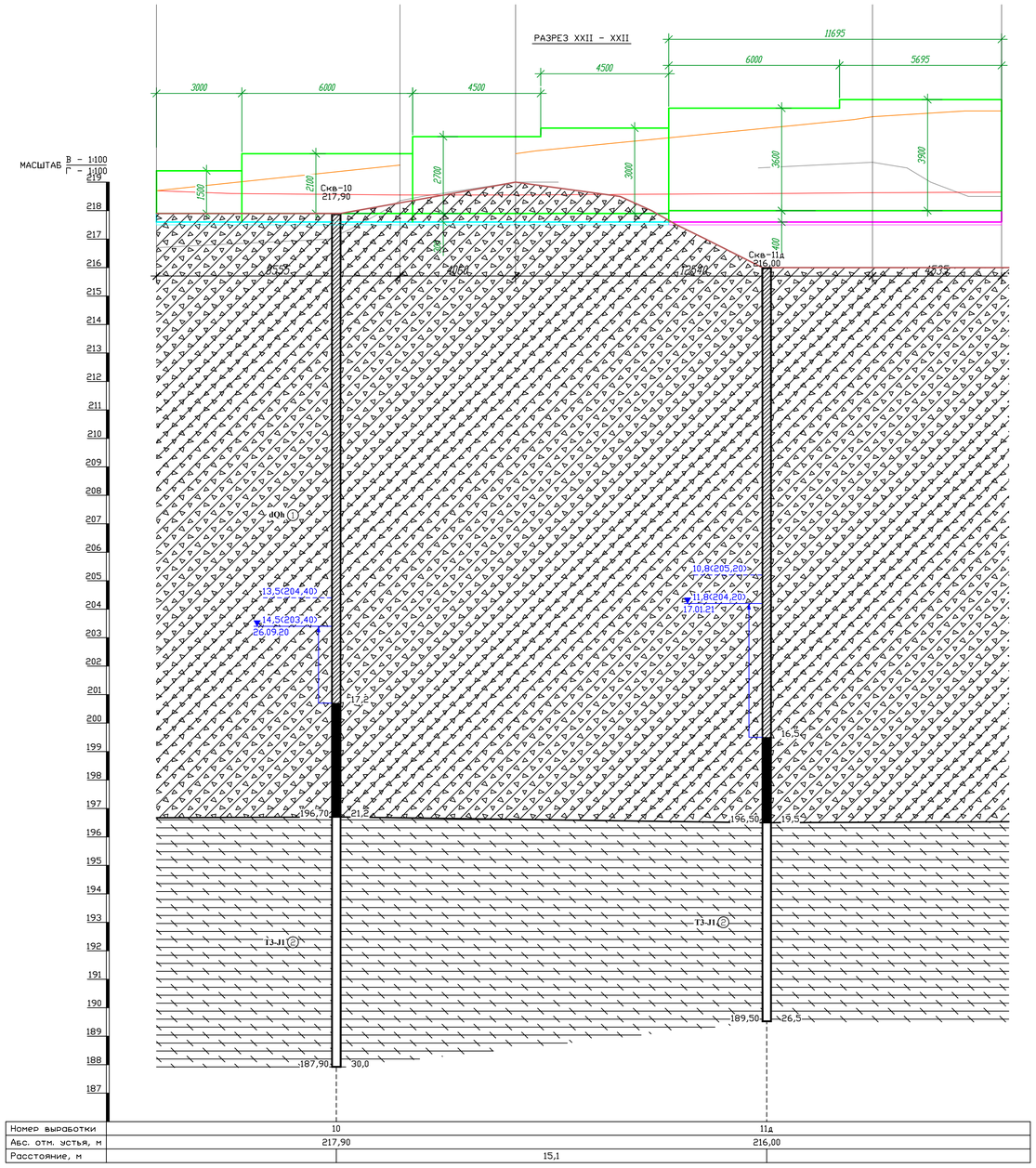
Выполнил	Комкина В.А.		08.02.21	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ XII-XII, XIX-XIX, XVI-XVI, XVII-XVII, XVIII-XVIII.	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Шакая А.В.		08.02.21		П,Р	4	4
				МАСШТАБ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ 1:200 МАСШТАБ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ 1:200	ООО "ЛотосГео"		

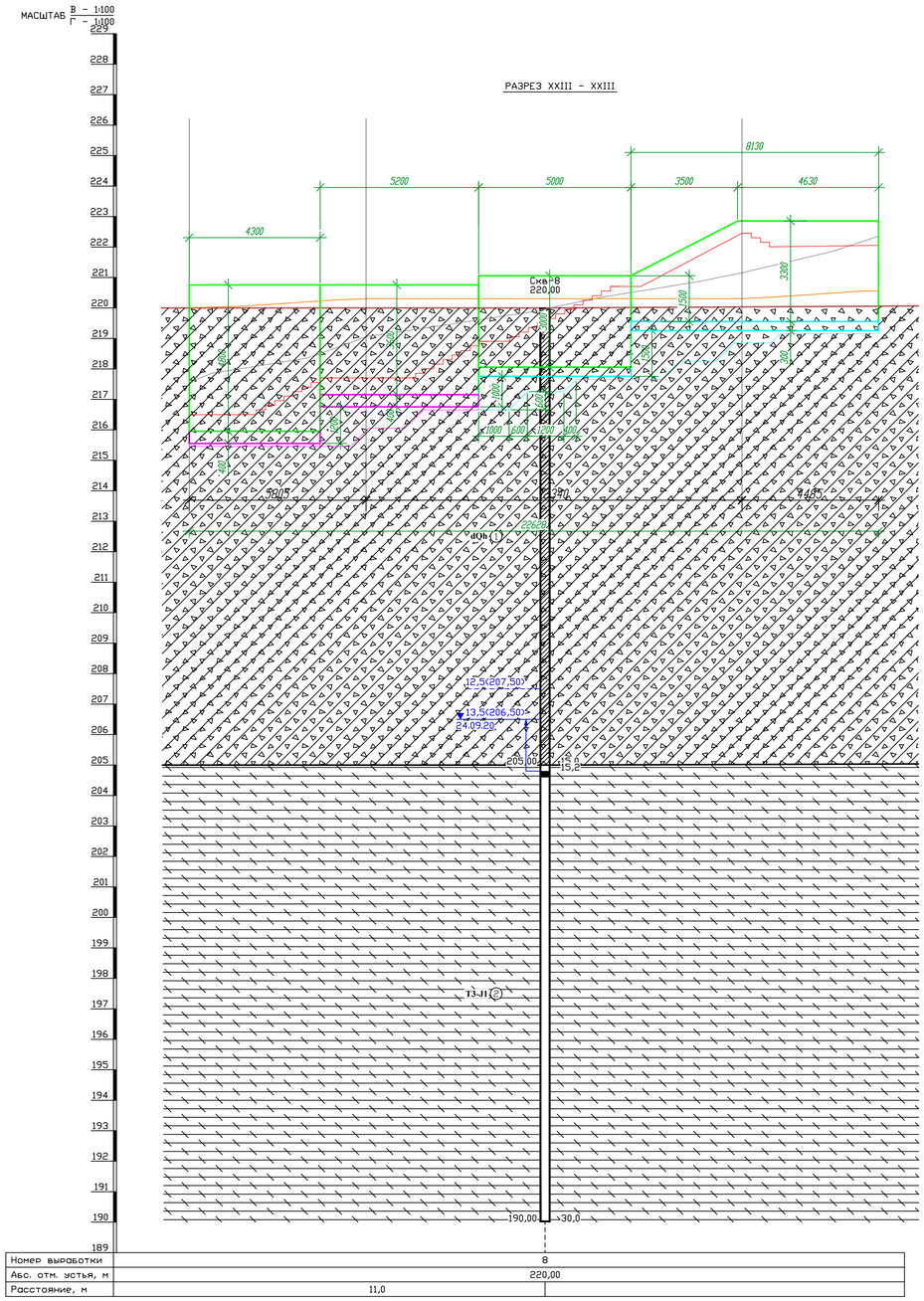
Приложение 1




Ось ПК0
Ось ПК1
Ось ПК2
Ось ПК3
Ось ПК4
Ось ПК5
Ось ПК6
Ось ПК7
Ось ПК8
Ось ПК9
Ось ПК10
Ось ПК11
Ось ПК12
Ось ПК13
Ось ПК14
Ось ПК15
Ось ПК16
Ось ПК17
Ось ПК18
Ось ПК19
Ось


РАЗРЕЗ ХС – ХС
ПК 0
ПК 1
ПК 2
ПК 3
ПК 4
ПК 5
ПК 6
ПК 7
ПК 8
ПК 9
ПК 10
ПК 11
ПК 12
ПК 13
ПК 14
ПК 15
ПК 16
ПК 17
ПК 18
ПК 19
ПК





Условные обозначения приведены на листе 1

Изм.	Кол.	Лист	NДок.	Подпись	Дата			
Выполнил		Камфорина В.А.			31.05.21	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ ПОД ПОДПОРНЫЕ СТЕНЫ (ПС-2; ПС-4) (XXII–XXII; XXIII–XXIII)	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Цыкая А.В.			31.05.21		П,Р	4	4
						МАСШТАБ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ 1:100 МАСШТАБ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ 1:100	ООО "ЛотосГео"		

Формат А1