Республика Казахстан
ТОО «Эмбагеодезия»

EMBAGEODESY

Государственная лицензия ГСЛ № 000905 от 24 июля 2006 года.

Заказчик: ТОО «Геодезия Сервис»

Договор № 11/22 от 24 августа 2022 года

Технический отчет

по результатам инженерно-геологических изысканий по объекту "Строительство физкультурно-оздоровительного комплекса в мкр. Жулдыз в г.Атырау"

Директор
ТОО «Эмбагеодезия» Каржауов М.К.

Атырау 2022

Оглавление

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ 2

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ 2

1.1. Полевые работы 2

1.2. Лабораторные работы. 4

1.3. Камеральные работы 4

2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 5

2.1. Административное положение. 5

2.2. Климатическая характеристика. 5

2.3. Геоморфология и рельеф. Растительность и почвы. Животный мир. Природные экосистемы. 9

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ. СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ. 9

3.1. Геологическое строение 9

3.2. Гидрогеологические условия 9

3.3. Сейсмичность территории. 13

4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ, ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ 13

4.1. ИГЭ-1. Суглинок тяжелый пылеватый 13

4.2. ИГЭ-2. Песок пылеватый 15

5. ВЫВОДЫ 18

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 19

7. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОТЧЕТУ 20

7.1. Приложение 1. Колонки скважин 20

7.2. Приложение 2. Паспорта испытаний грунта 24

7.3. Приложение 3. Химический анализ грунта и грунтовой воды 28

7.4. Приложение 4. Сводная ведомость испытаний грунта 30

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

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Оксумбаев		09.22
Пров.		Оксумбаев		09.22
П. геолог		Исбулов		09.22
ЗавЛаб		Даулетова		09.22
Утв.		Даулетова		09.22

EGMS-RPT-08-4-8/22

"Строительство физкультурно-оздоровительного комплекса в мкр.Жулдыз в г.Атырау"

Стадия	Лист	Листов
РП	1	32

ТОО «Эмбагеодезия»
2022

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Основанием для производства инженерно-геологических изысканий по объекту **"Строительство физкультурно-оздоровительного комплекса в мкр.Жулдыз в г.Атырау"** послужил объем работ, выданный заказчиком – ТОО «Геодезия сервис».

На участке выполнены следующие виды инженерно-геологических исследований:

- Полевые работы;
- Лабораторные работы;
- Камеральные работы

1.1. Полевые работы

Основной вид полевых исследований - инженерно-геологическая разведка, заключавшаяся в бурении инженерно-геологических скважин до 8,0м.

При производстве полевых работ строго соблюдались правила техники безопасности и охраны труда, а также мероприятия по охране окружающей и геологической среды.

Основной вид полевых исследований - инженерно-геологическая разведка, заключавшаяся в выполнении следующих видов работ:

- Бурение инженерно-геологических скважин;
- Отбор проб образцов грунтов в стволе скважины.
- Отбор проб грунтовых вод.

Перечень мероприятий, которые завершены до начала производства работ, указаны ниже:

- Мобилизация персонала и техники;
- Прохождение тренингов по ТБ персонала;
- Прохождение технического осмотра техники и оборудования с точки зрения безопасности;
- Ознакомление со всеми правилами, процедурами, подземными коммуникациями, рабочими часами, характерных для зоны действия проекта.
- Проверка выполнения полевых работ согласно технического задания.

Все полевые инженерно-геологические работы выполнены 26.08.2022 года.

1.1.1 Бурение инженерно-геологических скважин

Бурение инженерно-геологических скважин глубиной до 8,0 м осуществлено вращательным способом dy=168мм, при помощи самоходной буровой установки многоцелевого назначения ПБУ-2, разработанной и изготовленной ЗАО “Геомаш” (г.Шигры, РФ).

В целом, производство бурения инженерно-геологических скважин и отбор образцов грунтов состояли из следующих этапов работ:

- Плановая и высотная привязка инженерно-геологических скважин;
- Доставка и подготовка инструментов и оборудования для бурения инженерно-геологических скважин;
- Установка бурового оборудования на месте скважины;
- Бурение инженерно-геологических скважин;
- Проверка всех пробоотборных инструментов /трубок/ до начала процесса отбора проб и замена при обнаружении каких-либо дефектов на них;
- Отбор образцов грунтов ненарушенной структуры с помощью грунтоносов;
- Отбор проб грунтовой воды;

- Замер УГВ в скважине;
- Подъем/извлечение бурового инструмента из скважины;
- Демонтаж и хранение всего бурового оборудования и инструментов;
- Ликвидация скважины, обратная засыпка выбуренной породой и уплотнение трамбовкой;
- Перемещение буровой установки и оборудования на следующую точку бурения;
- Отправка всех образцов грунтов в испытательную лабораторию для производства лабораторных исследований.

Колонки скважин представлены в приложении № 1.

Номер, абсолютные отметки, глубины инженерно-геологических скважин, представляется ниже, в виде таблицы 1.1.1.

Таблица 1.1.1

№ п/п	Номер скважины	Абс. отм. устья скв, м	Глубина скв, м
1	Скв-1/22	-24,18	8,0
2	Скв-2/22	-24,25	8,0
3	Скв-3/22	-24,33	8,0
4	Скв-4/22	-24,27	8,0
5	Скв-5/22	-24,14	8,0
ИТОГО			**40**

1.1.2 Отбор проб образцов грунтов в стволе скважины

В процессе бурения инженерно-геологических скважин отобраны образцы грунтов нарушенной и ненарушенной структуры (монолиты) при помощи забивного (задавливаемого) грунтоноса ГК-123, конструкции АО “Гидропроект”. Шаг опробования составил каждый 1,5 м и при литологической смене разреза. Пробы были герметично упакованы в пластмассовую гильзу и оформлены в соответствии с требованиями СТ 1289-2004 «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов». Образцы грунтов защищены от экстремальных температур, прямых солнечных лучей, влажности и мороза.

Отобранные образцы грунтов и грунтовых вод отправлены в испытательную лабораторию, для производства лабораторных исследований

Замеры уровня грунтовых вод производились во всех открытых стволах скважин на момент завершения бурения и спустя 24 часа после завершения бурения.

Замеры установившегося уровня грунтовых вод (УГВ) и отбор проб грунтовых вод выполнены при помощи пробоотборного устройства ПЭ-1220.

После установления уровня грунтовых вод были отобраны пробы воды в объеме 1,5 л.

Общее количество отобранных образцов грунтов нарушенной, ненарушенной структуры и грунтовых вод, представлено ниже, в виде таблицы 1.1.2.

Таблица 1.1.2

№ п/п	Номер скважины	Глубина скв, м	Кол-во отобранных проб, шт	
			грунтов	грунтовой воды
1	Скв-1/22	8,0	8	1
2	Скв-2/22	8,0	8	
3	Скв-3/22	8,0	8	
4	Скв-4/22	8,0	8	
5	Скв-5/22	8,0	-	
ИТОГО		**40**	**32**	**1**

1.2. Лабораторные работы.

Необходимый комплекс лабораторных исследований по образцам грунтов и пробам грунтовых вод выполнен испытательной лабораторией.

Все виды анализов выполнялись в соответствии с требованиями Государственных и Межгосударственных нормативных документов и стандартов (МНТКС и РК). Анализы проводились на современном оборудовании и приборах, как отечественного, так и импортного изготовления, прошедших сертификацию и ежегодную проверку в метрологическом центре ОАО “НаЦЭкС”.

Основные свойства грунтов, определённые при лабораторных исследованиях:

- Физико-механические свойства грунтов;
- Химический состав подземных вод.

Объем выполненных лабораторных работ, представлен ниже в виде таблицы 1.2.1

Таблица 1.2.1

Свойства грунтов	Виды тестов		Индекс	ед. изм-я	кол-во
Физические	Естественная влажность		W	анализ	32
	Пределы пластичности	граница текучести	W_L	анализ	28
		граница раскатывания	W_P	анализ	28
		число пластичности	I_P	анализ	28
	Показатель текучести		I_L	анализ	28
	Плотность	грунта (объемный вес)	p	анализ	32
		частиц грунта	p_s	анализ	32
		сухого грунта	p_d	анализ	32
	Пористость		n	анализ	32
	Коэффициент пористости		e	анализ	32
	Коэффициент водонасыщения		Sr	анализ	32
	Гранулометрический состав		%	анализ	32
	Испытания на срез			испытание	3
	Испытания на компрессию			испытание	3
	Водная вытяжка грунта		-	анализ	5
	Химический анализ грунтовой воды		-	анализ	1

Все лабораторные работы выполнены в период с 26.08.2022 по 16.09.2022 года.

1.3. Камеральные работы

На камеральном этапе работ обработаны все полученные материалы полевых работ и все результаты лабораторных исследований. В результате установлены:

- физико-географические условия;
- административное положение;
- климатическая характеристика,
- гидрологические условия;
- геологическое строение;

- гидрогеологические условия;
- физико-механические и химические свойства грунтов;
- построены геолого-литологические колонки, разрез по которым разрабатывался инженерно-геологический отчет

Определение нормативных и расчетных характеристик грунтов выполнен в соответствии с требованиями Межгосударственного стандарта «ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний».

Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных работ и составление настоящего отчета завершено во второй декаде сентября 2022 года.

2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

2.1. Административное положение.

В административном отношении район строительства расположен в Атырауской области г. Атырау РК.

2.2. Климатическая характеристика.

Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже, по данным согласно СП РК 2.04-01-2017.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта согласно СП РК 5.01-102-2013

- Для суглинков и глин – 0,99м
- Для супесей и песков пылеватых – 1,21м
- Для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 1,29м
- Для крупнообломочного грунта – 1,47м
- Нормативная глубина проникновения нулевой изотермы:
  Обеспеченностью 0,90 – 100см, обеспеченностью 0,98 – 150см.

Климатические параметры холодного периода года.

Температура воздуха					
Абсолютная минимальная	наиболее холодных суток обеспеченностью		наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		Обеспеченностью 0,94
	0,98	0,92	0,98	0,92	
1	2	3	4	5	6
-37,9	-30,7	-29,0	-27,3	-24,9	-11,3

Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше						Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)	
0		8		10			
продолжит.	температура	продолжит.	температура	продолжит.	температура	начало	конец
7	8	9	10	11	12	13	14
114	-4,7	172	-1,5	185	-0,9	18.10	08.04

Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль	Средняя месячная относительная влажность, %		Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь, гПа
	в 15 ч. наиболее холодного месяца (января)	за отопительный период		
15	16	17	18	19
7	79	78	73	1026,5

Ветер			
преобладающее направление за декабрь-февраль	средняя скорость за отопительный период, м/с	максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с	среднее число дней со скоростью ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха
20	21	22	23
В	4,3	8,5	5

Климатические параметры теплого периода года

Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха обеспеченностью, °С			
среднее месячное за июль	среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99
1	2	3	4	5	6	7
1012,2	1021,0	-22,1	31,0	31,9	34,1	35,7

Температура воздуха, °С		Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее теплого месяца (июля), %	Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм
средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)	абсолютная максимальная		
8	9	10	11
33,4	44,6	29	103

Суточный максимум осадков за год, мм		Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле, м/с	Повторяемость штилей за год, %
средний из максимальных	наибольший из максимальных			
12	13	14	15	16
23	56	ЮЗ	3,0	10

Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °С

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
-7,5	-7,1	0,5	11,3	18,7	24,4	26,8	24,7	18,0	9,2	1,4	-4,1	9,7

Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	*Год*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	*13*
7,7	8,6	9,3	12,1	12,7	13,0	13,3	13,6	13	10,6	8	6,8	*10,7*

Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов

Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и выше		
-35°C	-30°C	-25°C	25°C	30°C	34°C
1	2	3	4	5	6
0,1	0,2	2,0	119,3	72,0	32,5

Средняя за месяц и год относительная влажность, %

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
84	80	73	58	50	45	45	45	52	64	79	83	63

Снежный покров

Высота снежного покрова, см			Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дни
средняя из наибольших декадных за зиму	максимальная из наибольших декадных	максимальная суточная за зиму на последний день декады	
12	42	30	55

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
24,1	31	5	10

Климатический район территории для строительства – IV г.
Дорожно-климатическая зона – V.
Район по весу снегового покрова – I. Снеговая нагрузка на грунт 0,8 кПа.
Район по базовой скорости ветра – IV.

2.3. Геоморфология и рельеф. Растительность и почвы. Животный мир. Природные экосистемы.

В региональном геоморфологическом аспекте исследованная территория приурочена к крупному инженерно-геологическому региону второго порядка - Прикаспийской впадине (Прикаспийской синеклизе), которая в плейстоцен-голоценовое время (Q1-Q4) являлась ареной неоднкратных трансгрессий Каспия-бакинской, хазарской, хвалынской и новокаспийской, оставивших после себя мощные толщи морских осадков, которые и определили современный инженерно-геологический облик этой территории. Прикаспийская низменность имеет резко выраженный террасовидный характер.

Растительность и почвы. По природным условиям территория работ относится к зоне пустынь. Почвы маломощные – серые пустынные, часто сильно засоленные. В растительном покрове преобладают всевозможные суккуленты (шведка, сарсазан, ажрек, пестросимония), а на менее засоленных участках биюргун и черная полынь. Согласно ГОСТ 17.5.1.03-96 почвы относятся к категории малопригодных. В пределах исследованной территории почвенно-растительный слой достигает мощности до 0,2м.

Животный мир. Животный мир довольно разнообразен и представлен грызунами (суслик, тушканчик, песчанка), хищниками (волк, степная лисица), парнокопытными (сайга, джейран); много пресмыкающихся (змеи, ящерицы и т.п.). В зарослях камышового тростника встречается дикий кабан. Из птиц характерны стрепет, дрофа, куропатка, саджа, беркут. Над территорией проходит западное крыло осеннего перелёта водоплавающей дичи к местам зимовки на Каспийском море. Весной дичь летит в обратном направлении по тем – же маршрутам.

Природные экосистемы. Природные экосистемы в пределах исследованной территории являются крайне неустойчивыми. Это обуславливает риск опустынивания и образования экоцида при техногенном воздействии.

Климатический район территории для строительства – IVг.
Дорожно – климатическая зона – V.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ. СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ.

3.1. Геологическое строение

Грунты, образовавшиеся в результате естественно-исторического процесса формирования территории, на глубину до 8,0м, подразделяются нами на 2 стратиграфо-генетических комплекса нелитифицированных отложений голоценового (новокаспийского) возраста морского генезиса-mQ4nk, описание которых приводится ниже, сверху вниз.

- ИГЭ-1. Суглинок легкий песчанистый. Мощность слоя от 6,5 до 8,0м.
- ИГЭ-2. Песок пылеватый. Мощность слоя от 1,3 до 1,5м.

3.2. Гидрогеологические условия

В процессе производства инженерно-геологической разведки, всеми выработками, пройденными в пределах исследованной территории, вскрыт горизонт грунтовых вод.

В пределах изучаемой территории подземные воды приурочены к четвертичным отложениям.

По состоянию на август 2022 года, положение установившегося уровня грунтовых вод (УГВ), во взаимосвязи с абсолютными отметками поверхности естественного рельефа, глубиной залегания УГВ и его абсолютной отметкой показано ниже, в виде таблицы 3.2.1.

Таблица 3.2.1

№ п/п	Номер скважины	Абс. Отм. Устья скв, м	Глубина залегания грунтовых вод (УГВ), м	Абсолютная отметка УГВ, м
1	Скв-1/22	-24,18	1,0	-25,18
2	Скв-2/22	-24,25	0,9	-25,15
3	Скв-3/22	-24,33	0,9	-25,13
4	Скв-4/22	-24,27	0,9	-25,17
5	Скв-5/22	-24,14	1,0	-25,14

Указанное положение УГВ следует считать меженным. Основными источниками питания водоносного горизонта являются атмосферные осадки. Кроме того, водоносный горизонт получает мощную подпитку со стороны Каспийского моря, особенно во время прохождения нагонных явлений.

При естественном режиме питания сезонное колебание УГВ может составлять 0,5м-0,7м.

Химический анализ проб грунтовых вод, в количестве 1 пробы показал среднюю степень минерализации: сухой остаток составляет 30900,0 мг/л, что соответствует группе соленых грунтовых вод.

Результаты химического анализа проб грунтовой воды, представлены в виде таблицы 3.2.2.

Таблица 3.2.2

Проба №	Скважина №	Глубина отбора, м	Анионы, мг/л				Катионы, мг/л			Сухой остаток, мг/л	pH	Общая минерализация, мг/л	Общая жесткость, ммоль/л	Плотность воды, г/см^3
			CO_3^-	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{--}	Ca^{++}	Mg^{++}	$Na^+ + K^+$					
1	Скв-1	1,0	отс.	208,6	25990,0	274,88	600,0	3540,0	156,8	30900,0	7,26	30840,08	620,0	1,065
Минерализация воды			Группа							Соленые				

Согласно СН 2.01-01-2013, степень агрессивного воздействия грунтовых вод, по суммарному содержанию солей, в условиях сухого, жаркого (аридного) климата и при наличии испаряющих поверхностей, приведено в таблице 3.2.3

Таблица 3.2.3.

Суммарное содержание солей, мг/л	**Для марки бетона**	**Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон**
30840,08	W4	среднеагрессивная
	W6	слабоагрессивная
	W8	неагрессивная

Согласно СН 2.01-01-2013, степень агрессивного воздействия грунтовых вод, на арматуру железобетонных конструкций по содержаниям сульфатов приведены в таблице 3.2.4.

Таблица 3.2.4.

Цемент	**Суммарное содержание SO_4^{2-}, мг/л**	**Для марки бетона**	**Степень агрессивного воздействия жидкой неорганической среды на бетон**
Портландцемент по ГОСТ 10178	274,88	W4	неагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием в клинкере C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $C_3A + C_4AF$ не более 22 % и шлакопортландцемент			неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266			неагрессивная

Согласно СН 2.01-01-2013, степень агрессивного воздействия грунтовых вод на арматуру железобетонных конструкций по содержаниям хлоридов приведены в таблице 3.2.5

Таблица 3.2.5.

Нормативное значение Cl^-, мг/л	**Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на арматуру железобетонных конструкций при**	
	постоянном погружении	**периодическом смачивании**
25990,0	слабоагрессивная	сильноагрессивная

Согласно ГОСТ 9.602-2016, коррозионная агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабелей приведена в таблице 3.2.6.

Таблица 3.2.6.

Значения pH	По отношению	Коррозионная агрессивность грунтовых вод
7,26	к свинцовой оболочке кабеля	низкая
	к алюминиевой оболочке кабеля	низкая

3.3. Сейсмичность территории.

По карте сейсмического районирования территория Атырауской области относится к пятибалльной зоне. Согласно СП РК 2.03.30 – 2017, в пределах участка в инженерно-геологическом разрезе принимают участие грунты II категории по сейсмическим свойствам. Расчетное значение сейсмичности территории следует принимать равным 6 баллов, категорию грунтов по сейсмическим свойствам - II. Расчетное ускорение ag на площадке строительства с II типом грунтовых условий – 0,039.

4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ, ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

Охарактеризованные выше стратиграфо-генетические комплексы, в свою очередь, расчленены нами на 2 литолого-фациальные группы грунтов (инженерно-геологические элементы – ИГЭ), геотехническая характеристика которых приводится ниже.

Группы грунтов по разработке механизмами и вручную приведены в соответствии с требованиями СН РК 8.02-05-2002, сборник 1, табл.1.

4.1. ИГЭ-1. Суглинок тяжелый пылеватый

Нормативные и расчетные значения физико-механических и химических характеристик ИГЭ-1 приведены в таблицы 4.1.1

Таблица 4.1.1.

Характеристика грунтов		ИГЭ-1			
		Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта
Естественная влажность		W	%	24,17	-
Пределы пластичности (Atterberg)	Предел текучести	W_L	%	35,30	-
	Предел раскатки	W_P	%	22,59	-
	Число пластичности	I_P	%	12,71	Суглинок тяжелый
Гранулометрический состав	гравий	>2 мм	%	-	-
	песок	2-0,05мм	%	38	пылеватый
		>0,25мм	*%*	-	-
	пыль	<0,05мм	%	62	-
	глина	<0,005мм	%		-
Показатель текучести		I_L	д.е	-0,93	твердый
Плотность (объемный вес) грунта:		ρ	г/см^3	1,90	-
при доверительной вероятности 0,85		ρ	г/см^3	1,88	-

Характеристика грунтов	ИГЭ-1			
	Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта
при доверительной вероятности 0,95	ρ	г/см^3	1,87	-
Плотность частиц (удельный вес) грунта	ρ_S	г/см^3	2,73	-
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см^3	1,54	-
Пористость	n	%	43,78	-
Коэффициент пористости	e	д.е	0,780	-
Коэффициент водонасыщения	Sr	д.е.	0,840	-
Коэффициент Пуассона	μ	-	0,35	-
Удельное сцепление	C	кПа	63	-
при доверительной вероятности 0,85	C	кПа	49	-
при доверительной вероятности 0,95	C	кПа	40	-
Угол внутреннего трения	φ	градус	18	-
при доверительной вероятности 0,85	φ	градус	16	-
при доверительной вероятности 0,95	φ	градус	13	-
Модуль деформации в водонасыщенном состоянии	E	Кгс/см2	29,23	-
Группа грунтов по разработке механизмами/вручную	-	пункт	1/1	-
Группа грунта по сейсмическим свойствам		пункт	2	

Результаты химического анализа водной вытяжки грунта, в соотношении 1:5				
Анионы				
Гидрокарбонат ион	HCO_3^-	%	0,0065	-
Хлор-ион	Cl^-	%	1,0500	-
Сульфат-ион	SO_4^{--}	%	0,8310	-
Катионы				
Кальций-ион	Ca^{++}	%	0,1640	-
Магний-ион	Mg^{++}	%	0,0410	-
Натрий+калий (по разности)	Na^+K^+	%	0,7657	-
Солевой состав				
Плотный осадок	-	%	2,89	-
Концентрация водородных ионов	pH	-	7,27	-
Характер засоления грунтов	Cl/SO_4	%	1,27	Хлоридно-сульфатное
Степень засоленности грунтов	-	-	2,75	среднезасоленный
Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию SO_4^{--} и Cl^-				
Портландцемент по ГОСТ 10178	SO_4^{--}	мг на	8310	сильноагрессивная

Характеристика грунтов	ИГЭ-1			
	Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $C_3A + C_4AF$ не более 22 % и шлакопортландцементе	W4	1 кг грунта		сильноагрессивная
Сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266				среднеагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178	SO_4^{--} W6	мг на 1 кг грунта	8310	сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $C_3A + C_4AF$ не более 22 % и шлакопортландцементе				сильноагрессивная
Сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266				слабоагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178	SO_4^{--} W8	мг на 1 кг грунта	8310	сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $C_3A + C_4AF$ не более 22 % и шлакопортландцементе				среднеагрессивная
Сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266				неагрессивная
Портландцемент, шлакопортландцемент по ГОСТ 10178 и сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266	Cl^-	мг на 1 кг грунта	10500	сильноагрессивная
Коррозионная агрессивность грунтов по содержанию концентрации водородных ионов по отношению				
к свинцовой оболочке кабеля	pH	-	7,40	низкая
к алюминиевой оболочке кабеля				низкая

4.2. ИГЭ-2. Песок пылеватый

Нормативные и расчетные значения физико-механических и химических характеристик ИГЭ-2 приведены в таблицы 4.1.2

Таблица 4.1.2.

Характеристика грунтов	ИГЭ-2			
	Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта

Характеристика грунтов		ИГЭ-2			
		Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта
Естественная влажность		W	%	21,27	-
Пределы пластичности (Atterberg)	Предел текучести	W_L	%	-	-
	Предел раскатки	W_P	%	-	-
	Число пластичности	I_P	%	-	Песок
Гранулометрический состав	гравий	>2 мм	%	-	-
	песок	2-0,05мм	%	100	пылеватый
		>0,1мм	*%*	*67*	-
	пыль	<0,05мм	%	-	-
	глина	<0,005мм	%		-
Показатель текучести		I_L	д.е	-	-
Плотность (объемный вес) грунта:		ρ	г/см^3	1,67	-
Плотность частиц (удельный вес) грунта		ρ_S	г/см^3	2,65	-
Плотность сухого грунта		ρ_d	г/см^3	1,38	-
Пористость		n	%	48,04	-
Коэффициент пористости		e	д.е	0,93	рыхлый
Коэффициент водонасыщения		Sr	д.е.	0,61	влажный
Коэффициент Пуассона		μ	-	0,30	-
Удельное сцепление*		C	кПа	1	-
Угол внутреннего трения*		φ	градус	18	-
Модуль общей деформации		E	МПа	4	-
Группа грунтов по разработке механизмами/вручную		-	пункт	1/1	-
Группа грунта по сейсмическим свойствам			пункт	3	

Результаты химического анализа водной вытяжки грунта, в соотношении 1:5				
Анионы				
Гидрокарбонат ион	HCO_3^-	%	0,0150	-
Хлор-ион	Cl^-	%	1,0700	-
Сульфат-ион	SO_4^{--}	%	0,7620	-
Катионы				
Кальций-ион	Ca^{++}	%	0,1300	-
Магний-ион	Mg^{++}	%	0,0780	-
Натрий+калий (по разности)	Na^+K^+	%	0,6042	-
Солевой состав				
Плотный осадок	-	%	2,63	-
Концентрация водородных ионов	pH	-	7,20	-
Характер засоления грунтов	Cl/SO_4	%	1,41	Хлоридно-

Характеристика грунтов	ИГЭ-2			
	Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта
				сульфатное
Степень засоленности грунтов	-	-	2,32	среднезасоленный
Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию SO_4^{--} и Cl^-				
Портландцемент по ГОСТ 10178	SO_4^{--} W4	мг на 1 кг грунта	7620	сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $C_3A + C_4AF$ не более 22 % и шлакопортландцементе				сильноагрессивная
Сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266				слабоагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178	SO_4^{--} W6	мг на 1 кг грунта	7620	сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $C_3A + C_4AF$ не более 22 % и шлакопортландцементе				среднеагрессивная
Сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266				неагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178	SO_4^{--} W8	мг на 1 кг грунта	7620	сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178 с содержанием C_3S не более 65 %, C_3A не более 7 %, $C_3A + C_4AF$ не более 22 % и шлакопортландцементе				слабоагрессивная
Сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266				неагрессивная
Портландцемент, шлакопортландцемент по ГОСТ 10178 и сульфатостойкий цемент по ГОСТ 22266	Cl^-	мг на 1 кг грунта	10700	сильноагрессивная
Коррозионная агрессивность грунтов по содержанию концентрации водородных ионов по отношению				
к свинцовой оболочке кабеля	pH	-	7,20	низкая
к алюминиевой оболочке кабеля				низкая

5. ВЫВОДЫ

Давая оценку инженерно-геологическим условиям в пределах исследованной площадки, необходимо обратить внимание на некоторые специфичные особенности, присущие для геологической среды в ее пределах.

5.1. Территория, в пределах которой выполнялись инженерно-геологические изыскания, входит в состав Атырауской области Республики Казахстан

5.2. В геологическом строении изучаемой территории принимают участие комплекс нелитифицированных отложений голоценового (новокаспийского), возраста морского генезиса.

5.3. Геологический разрез представлен многослойной по составу и не однородной по свойствам толщей глинистых и песчаных отложений с горизонтально залегающими слоями.

5.4. Грунтовые воды относятся к группе соленых. По состоянию на август 2022 года уровень грунтовых вод зафиксирован от 0,9 до 1,0м. Сезонное колебание от 0,5 до 0,7м.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта согласно СП РК 5.01-102-2013

- Для суглинков и глин – 0,99м
- Для супесей и песков пылеватых – 1,21м
- Для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 1,29м
- Для крупнообломочного грунта – 1,47м
- Нормативная глубина проникновения нулевой изотермы:
  Обеспеченностью 0,90 – 100см, обеспеченностью 0,98 – 150см.

5.5. По карте сейсмического районирования территория Атырауской области относится к пятибалльной зоне. Согласно СП РК 2.03.30 – 2017, в пределах участка в инженерно-геологическом разрезе принимают участие грунты II категории по сейсмическим свойствам. Расчетное значение сейсмичности территории следует принимать равным 6 баллов, категорию грунтов по сейсмическим свойствам - II. Расчетное ускорение ag на площадке строительства с II типом грунтовых условий – 0,039.

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

6.1. СНиП 1.02.02-2016 Инженерные изыскания для строительства.

6.2. СНиП РК 5.01-02-2013. Основания зданий и сооружений.

6.3. СНиП 2.01-01-2013. Защита строительных конструкций от коррозии.

6.4. СНиП РК 2.04-01-2010. Строительная климатология.

6.5. СНиП РК 2.03-30-2017 Строительство в сейсмических районах.

6.6. ГОСТ-25100-2020. Грунты. Классификация.

6.7. СН РК 1.02-105-2014. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

6.8. СН РК 8.02-05-2002 Сборник сметных норм и расценок на строительство. Сборник 1. Земляные работы.

6.9. СТРК-21-302-2013. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.

6.10. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

6.11. ГОСТ 9.602-2016. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.

7. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОТЧЕТУ

7.1. Приложение 1. Колонки скважин

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Скважина 1/22

Отметка устья -24,18 м

Завершена: 26.08.22г.

Номер слоя	Геологический возраст	Глубина залегания, м от	Глубина залегания, м до	Мощность слоя, м	Отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Описание грунтов	Отбор проб грунта	УГВ
1	Q_{IV}^{nk}	0,0	6,7	6,7	-30,88		В кровле ПРС до 0,2м, далее суглинок серовато-коричневый , твердый	■1 ■2 ■3 ■4 ■5 ■6	1,0
2		6,7	8,0		-32,18		Песок пылеватый, коричневый, влажный	■7 ■8	

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Скважина 2/22

Отметка устья -24,25 м

Завершена: 26.08.22г.

Номер слоя	Геологический возраст	Глубина залегания, м от	Глубина залегания, м до	Мощность слоя, м	Отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Описание грунтов	Отбор проб грунта	УГВ
1	Q_{IV}^{nk}	0,0	8,0		-32,25		В кровле ПРС до 0,2м, далее суглинок серовато-коричневый , твердый	■9 ■10 ■11 ■12 ■13 ■14 ■15 ■16	0,9

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Скважина 3/22

Отметка устья -24,33 м

Завершена: 26.08.22г.

Номер слоя	Геологический возраст	Глубина залегания, м от	Глубина залегания, м до	Мощность слоя, м	Отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Описание грунтов	Отбор проб грунта	УГВ
1	Q_{IV}^{nk}	0,0	6,5	6,5	-30,83		В кровле ПРС до 0,2м, далее суглинок серовато-коричневый , твердый	■17 ■18 ■19 ■20 ■21 ■22	0,9
2		6,5	8,0		-32,33		Песок пылеватый, коричневый, влажный	■23 ■24	

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Скважина 4/22

Отметка устья -24,27 м

Завершена: 26.08.22г.

Номер слоя	Геологический возраст	Глубина залегания, м от	Глубина залегания, м до	Мощность слоя, м	Отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Описание грунтов	Отбор проб грунта	УГВ
1	Q_{IV}^{nk}	0,0	8,0		-32,27		В кровле ПРС до 0,2м, далее суглинок серовато-коричневый , твердый	■25 ■26 ■27 ■28 ■29 ■30 ■31 ■32	0,9

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

EGMS-RPT-08-4-8/22

Лист 22

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Скважина 5/22

Отметка устья -24,14 м

Завершена: 26.08.22г.

Номер слоя	Геологический возраст	Глубина залегания, м от	Глубина залегания, м до	Мощность слоя, м	Отметка подошвы слоя, м	Геолого-литологический разрез	Описание грунтов	Отбор проб грунта	УГВ
1	Q_{IV}^{nk}	0,0	8,0		-32,14		В кровле ПРС до 0,2м, далее суглинок серовато-коричневый , твердый		1,0

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

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата

EGMS-RPT-08-4-8/22

Лист 23

7.2. Приложение 2. Паспорта испытаний грунта

KZ.T.06.1571
TESTING

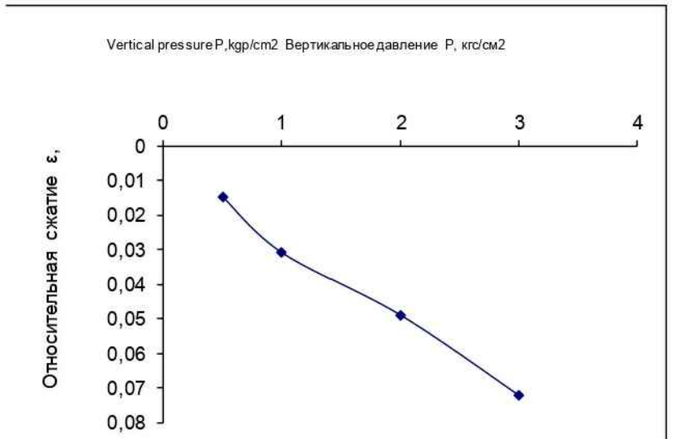
Образец № 3

Скв. Скв 1
Глубина отбора: 3,0-3,3 м

Наименование грунта: суглинок тяжелый песчанистый
Структура: ненарушенная

Компрессионные испытания

Условия опыта: водонасыщенного образца

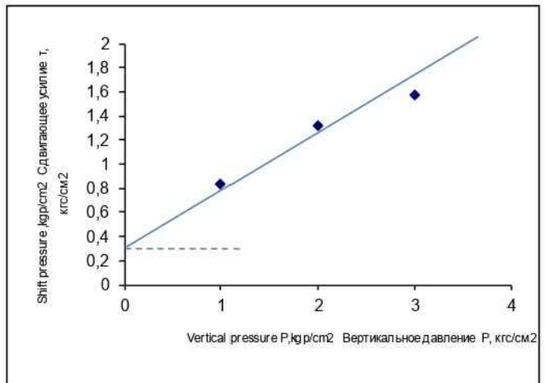


Физико-химические свойства

Плотность частиц грунта,г/см^3	2,74
Предел текучести Wf	37,820
Предел раскатывания Wp	22,370
Число пластичности Ip	15,450
Карбонатность, CaCO3, %	
Содержание легко и среднерастворимых солей, %	
Гипс CaSO4*2H2O, %	
Показатель текучести "I_L-	0,32
Коэффициент водонасыщения S_r	0,92
Относительное набухание, ε	

Сопротивление грунта срезу

Условия опыта: медленный консолидированный сдвиг водонасыщенногообразца



Результаты испытаний

Вертикальное давление P, кгс/см^2	Относительное сжатие ε,	Коэффициент пористости,e	оэффициент уплотнения,a	Коэффициент бокового давления грунта ξ,	Модуль деформации E, кгс/см^2
0		0,691			
		0,691		0,6	
0,5	0,0150	0,665	0,052		19,7
1,0	0,0310	0,638	0,054		18,8
2,0	0,0490	0,608	0,030		33,8
3,0	0,0720	0,569	0,039		26,0

Характеристика плотности-влажности грунта

Плотность грунта ρ, г/см^3	Естественная влажность W, д.е	Плотность сухого грунта ρd, г/см3	Пористость n, %	Коэффициент пористости e
1,74	8,42	1,6	40,86	0,691

Результаты испытаний

Вертикальное давление P, кгс/см2	Сдвигающее усилие т, кгс/см2	Сцепление C, кгс/см2	Угол внутреннего трения φ	
			градус	минут
1,0	0,830	0,500	20	18
2,0	1,320			
3,0	1,570			

Заведующая ИЛ: Даулетова Ж. Е.

Примечание: Результаты испытании распространяются только на образцы, подвергнутые испытаниям.
Перепечатка настоящего протокола (полная или частичная) без ведома ИЛ запрещена.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	EGMS-RPT-08-4-8/22	Лист 25
25							

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл

Копировал Формат А3

KZ.T.06.1571
TESTING

Образец № 4

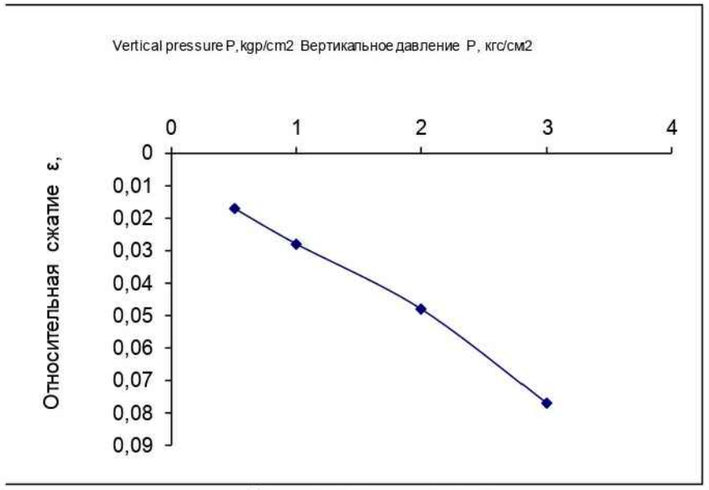
Скв. Скв 1

Глубина отбора: 4,04,0-4,3 м

Наименование грунта: суглинок тяжелый песчанистый
Структура: ненарушенная

Компрессионные испытания

Условия опыта: водонасыщенного образца



Результаты испытаний

Вертикальное давление P, кгс/см^2	Относительное сжатие ε,	Коэффициент пористости,e	оэффициент уплотнения,a	Коэффициент бокового давления грунта ξ,	Модуль деформации E, кгс/см^2
0		0,771			
		0,771		0,6	
0,5	0,0170	0,741	0,061		17,5
1,0	0,0280	0,722	0,038		28,0
2,0	0,0480	0,686	0,036		29,5
3,0	0,0770	0,635	0,051		20,8

Физико-химические свойства

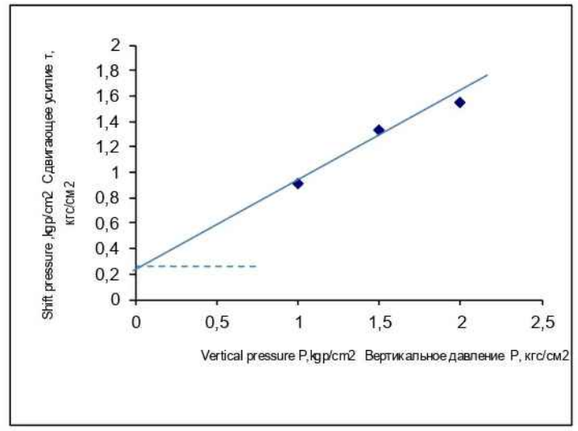
Плотность частиц грунта,г/см^3	2,74
Предел текучести Wf	34,20
Предел раскатывания Wp	19,80
Число пластичности Ip	14,40
Карбонатность, CaCO3, %	
Содержание легко и среднерастворимых солей, %	
Гипс CaSO4*2H2O, %	
Показатель текучести "I_L-	0,51
Коэффициент водонасыщения S_r	0,97
Относительное набухание, ε	

Характеристика плотности-влажности грунта

Плотность грунта ρ, г/см^3	Естественная влажность W, д.е	Плотность сухого грунта ρd, г/см3	Пористость n, %	Коэффициент пористости e
1,97	27,19	1,55	43,54	0,771

Сопротивление грунта срезу

Условия опыта: медленный консолидированный сдвиг водонасыщенногообразца



Результаты испытаний

Вертикальное давление P, кгс/см2	Сдвигающее усилие т, кгс/см2	Сцепление C, кгс/см2	Угол внутреннего трения φ	
			градус	минут
1,0	0,910	0,303	32	37
1,5	1,330			
2,0	1,550			

Заведующая ИЛ: Даулетова Ж. Е.

Примечание: Результаты испытании распространяются только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Перепечатка настоящего протокола (полная или частичная) без ведома ИЛ запрещена.

KZ.T.06.1571
TESTING

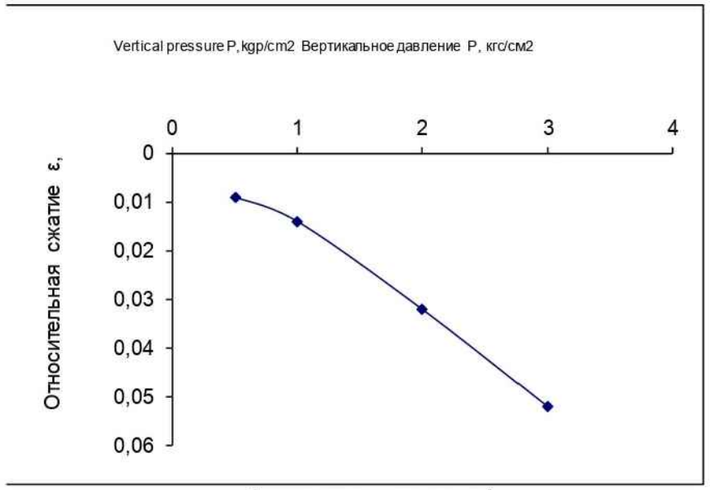
Образец № 5

Скв. Скв 1
Глубина отбора: 5,0-5,25 м

Наименование грунта: суглинок легкий пылеватый
Структура: ненарушенная

Компрессионные испытания

Условия опыта: водонасыщенного образца



Результаты испытаний

Вертикальное давление P, кгс/см^2	Относительное сжатие ε,	Коэффициент пористости,e	оэффициент уплотнения,a	Коэффициент бокового давления грунта ξ,	Модуль деформации E, кгс/см^2
0		0,795			
		0,795		0,6	
0,5	0,0090	0,779	0,032		33,2
1,0	0,0140	0,770	0,018		59,8
2,0	0,0320	0,738	0,032		33,7
3,0	0,0520	0,702	0,036		29,9

Физико-химические свойства

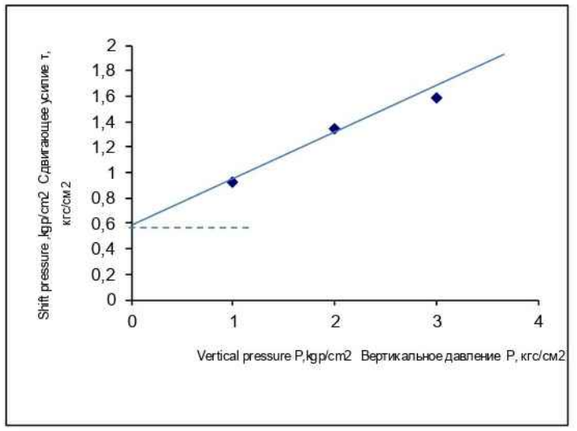
Плотность частиц грунта,г/см^3	2,74
Предел текучести Wf	38,560
Предел раскатывания Wp	23,130
Число пластичности Ip	15,430
Карбонатность, CaCO3, %	
Содержание легко и среднерастворимых солей, %	
Гипс CaSO4*2H2O, %	
Показатель текучести "I_L"	0,18
Коэффициент водонасыщения S_r	0,90
Относительное набухание, ε	

Характеристика плотности-влажности грунта

Плотность грунта ρ, г/см^3	Естественная влажность W, д.е	Плотность сухого грунта ρd, г/см3	Пористость n, %	Коэффициент пористости e
1,92	25,98	1,53	44,30	0,795

Сопротивление грунта срезу

Условия опыта: медленный консолидированный сдвиг водонасыщенногообразца



Результаты испытаний

Вертикальное давление P, кгс/см2	Сдвигающее усилие т, кгс/см2	Сцепление C, кгс/см2	Угол внутреннего трения φ	
			градус	минут
1,0	0,920	0,613	18	31
2,0	1,340			
3,0	1,590			

Заведующая ИЛ: Даулетова Ж. Е.

Примечание: Результаты испытании распространяются только на образцы, подвергнутые испытаниям.

Перепечатка настоящего протокола (полная или частичная) без ведома ИЛ запрещена.

7.3. Приложение 3. Химический анализ грунта и грунтовой воды

Протокол водной вытяжки /Water extract dissolved solids № 1

Item No / № п/п	Sample № / № образца	Borehole No /№выработки	Sampling depth, m / глубина отбора, м	Anions / Анионы						SUM OF ANIONS / СУММА АНИОНОВ		Cations / Катионы								SUM OF CATIONS / СУММА КАТИОНОВ		Water extract dissolved solids/ Плотный остаток ГОСТ 26423-85	SUM OF IONS СУММА ИОНОВ	pH (ГОСТ 26423-85)
				HCO_3^- (ГОСТ 26424-85)		Cl⁻ (ГОСТ 26425-85)		SO_4^{--} (ГОСТ 26426-85)				Ca^{++} (ГОСТ 26428-85)		Mg^{++} (ГОСТ 26428-85)		SUM OF / СУММА $Ca^{++}+Mg^{++}$		$Na^+ + K^+$ (ГОСТ 26427-85)						
				%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	mmol in 100g / ммоль в 100г	%	%	
1	1	скв 1	1	0,0010	0,020	0,60	16,90	1,098	22,880	1,6990	39,80	0,134	6,68	0,004	0,33	0,1380	7,01	0,7542	32,79	0,8922	39,80	2,60	2,591	7,42
2	8	скв 1	8	0,0150	0,240	1,07	30,00	0,762	15,880	1,5128	39,15	0,130	6,50	0,078	6,38	0,2078	12,88	0,6042	26,27	0,8120	39,15	2,63	2,325	7,20
3	13	скв 2	5	0,0080	0,130	1,31	37,00	0,824	17,170	1,7067	45,23	0,190	9,50	0,090	7,38	0,2800	16,88	0,6521	28,35	0,9321	45,23	2,94	2,639	7,05
4	15	скв 2	7	0,0150	0,240	1,51	42,50	0,689	14,350	2,2139	57,09	0,235	11,75	0,066	5,38	0,3006	17,13	0,9191	39,96	1,2197	57,09	3,60	3,434	7,26
5	11	скв 2	3	0,0020	0,030	0,79	22,30	0,711	14,800	1,5050	37,13	0,097	4,83	0,003	0,23	0,1000	5,06	0,7376	32,07	0,8376	37,13	2,40	2,343	7,33

Groundwater chemical test results sheet/Протокол химического анализа грунтовой воды № 1

Sample № / № образца	Borehole No /№выработки	Sampling depth, m / глубина отбора, м	HCO_3^-		Cl^-		SO_4^{--}		SUM OF ANIONS / СУММА АНИОНОВ		Ca^{++}		Mg^{++}		SUM OF/СУММА $Ca^{++}+Mg^{++}$		$Na^+ + K^+$		SUM OF CATIONS / СУММА КАТИОНОВ		Dissolved solids / Сухой остаток	SUM OF IONS / СУММА ИОНОВ	pH	Hardness total Общая жесткость	Water-mass density ρw g/cm³ / Плотность воды ρw г/см³
			mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	meq / мэкв	mg/l / мг/л	mg/l / мг/л			
2	скв 1/22	1	280,6	4,6	25990,13	7425,8	274,882	5,73	26545,6	7436,1	600	29,94	3540	590	4140	619,94	156,77	6816,19	4296,77	7436,13	30900	30840,084	7,26	620	1,065

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	EGMS-RPT-08-4-8/22	Лист 29

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл

Копировал Формат А3

7.4. Приложение 4. Сводная ведомость испытаний грунта

KZ.T.06.1571
TESTING

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 9 от 16 сентября 2022г.

Наименование продукции: грунт
Отобранные заказчиком по: СТ РК 1289-2004, ГОСТ 12071-2014
Объект: Жулдыз
Дата получения образцов: 26.08.2022г.
Дата проведения испытаний: 26.08.2022г.-16.09.2022г.
НД на продукцию: СТ РК 1290-2004, ГОСТ 25100-2011
Вид испытаний: физические и химические характеристики грунта
Условия проведения испытаний: температура 24 °С; влажность 54%

№ образца	Номер скважины	Глубина отбора ,м	Влажность W, % СТ РК 1290-2004 п.5, ГОСТ 5180-2015 п.2	Плотность частиц грунта, psi, г/см³ СТ РК 1290-2004	Плотность грунта ρ,г/см³ СТ РК 1290-2004	Плотность сухого грунта ρd,г/см³ СТ РК 1290-2004	Пористость n, % ГОСТ 25100-2011	Коэффициент пористости ГОСТ 25100-2011	Пределы пластичности, % СТ РК 1290-2004			Показатель текучести IL ГОСТ 25100-2011	Коэффициент водонасыщения д.е. ГОСТ 25100-2011	Коэффициент фильтрации ГОСТ 25584-2016	Относительное набухание без нагрузки, ε д. е. СТ РК 1550-2006	Содержание карбонатов,CaCO3, % СТ РК ISO 10693-2012	Плотный остаток водной вытяжки, % ГОСТ 26423-85	Содержание гипса CaSO4*2H2O, % Аринушкина Е.В.	Органические вещества, % ГОСТ 23740-79	Гранулометрический состав фракций, остающиеся на ситах (песчанистые фракции) и измерение плотности суспензии ареометрическим методом (пылеватые фракции)% ГОСТ 12536-2014										Наименование грунта по пластичности, гранулометрическому составу. ГОСТ 25100-2020. ГРУНТЫ классификация
									Влажность грунта на границе текучести, WL	Влажность грунта на границе раскатывания Wp	Число пластичности Ip									>10 мм	10,0-5,0 мм	5,0-2,0 мм	2,0-1,0 мм	1,0-0,5 мм	0,5-0,25 мм	0,25-0,1 мм	0,1-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01-0,002 мм	<0,002 мм	
																				галька (щебень)	гравий (дресва)		песчаные частицы					пылеватые частицы		глинистые частицы	
1	скв 1	1	24,44	2,72	1,76	1,42	47,90	0,92	35,49	25,55	9,94	<0	0,72											3,1	23,4	22,0	18,5	14,2	18,8	суглинок легкий песчанистый
2	скв 1	2	26,91	2,74	1,75	1,38	49,66	0,99	41,58	26,71	14,86	0,01	0,75											1,5	4,1	18,2	20,7	23,3	13,6	18,5	суглинок тяжелый пылеватый
3	скв 1	3,0-3,3	27,25	2,74	1,93	1,51	44,76	0,81	37,82	22,37	15,45	0,32	0,92												3,1	16,8	18,8	19,9	20,6	20,8	суглинок тяжелый пылеватый
4	скв 1	4,0-4,3	27,19	2,74	1,97	1,55	43,54	0,77	34,20	19,80	14,40	0,51	0,97												2,9	20,2	15,3	20,5	21,8	19,3	суглинок тяжелый пылеватый
5	скв 1	5,0-5,25	25,98	2,74	1,92	1,53	44,30	0,80	38,56	23,13	15,43	0,18	0,90												3,0	17,7	15,2	20,1	21,5	22,4	суглинок тяжелый пылеватый
6	скв 1	6	26,30	2,74	1,83	1,50	45,23	0,83	31,80	20,70	11,10	0,50	0,72													15,5	26,2	26,5	11,7	20,1	суглинок легкий песчанистый
7	скв 1	7	22,34	2,65	1,68	1,37	48,18	0,93					0,64										0,16	0,2	0,3	68,5	30,9				песок пылеватый
8	скв 1	8	20,20	2,65	1,60	1,33	49,77	0,99					0,54											1,8	13,4	56,2	28,6				песок пылеватый
9	скв 2	1	18,80	2,75	1,86	1,57	42,65	0,74	40,60	29,10	11,50	<0	0,69												2,1	21,4	28,8	13,4	16,0	18,3	суглинок легкий песчанистый
10	скв 2	2	25,60	2,74	2,07	1,78	35,17	0,54	36,00	22,10	13,90	0,25	1,06												2,8	10,8	16,6	28,8	15,3	25,7	суглинок тяжелый пылеватый
11	скв 2	3	16,05	2,72	1,79	1,54	43,29	0,76	26,20	15,77	10,42	0,03	0,57												3,1	18,9	12,3	26,8	20,1	18,8	суглинок легкий песчанистый
12	скв 2	4	19,40	2,73	1,76	1,47	46,01	0,85	30,40	19,40	11,00	0,00	0,62											0,7	3,8	15,2	17,6	20,8	26,1	15,8	суглинок легкий песчанистый
13	скв 2	5	25,00	2,74	1,97	1,64	40,18	0,67	34,60	21,00	13,60	0,29	0,93												2,2	10,1	21,5	21,3	26,5	18,5	суглинок тяжелый пылеватый
14	скв 2	6	25,10	2,73	1,99	1,66	39,38	0,65	32,40	19,80	12,60	0,42	0,95												0,6	10,6	23,2	24,1	26,5	15,0	суглинок тяжелый пылеватый
15	скв 2	7	26,46	2,74	1,95	1,54	43,78	0,78	39,10	24,20	14,90	0,15	0,93												7,0	18,5	10,0	16,2	27,5	20,9	суглинок тяжелый пылеватый
16	скв 2	8	25,32	2,73	1,93	1,54	43,58	0,77	40,14	28,39	11,75	<0	0,89							-	-	-	-	0,6	1,2	12,8	17,7	15,3	36,6	15,8	суглинок легкий песчанистый

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	EGMS-RPT-08-4-8/22	Лист 31

Копировал Формат А3

17	Скв 3/22	1,0	24,44	2,71	1,80	*1,45*	*46,62*	*0,87*	32,33	24,02	8,31	-2,86	*0,76*											1,81	19,64	36,73	**27,8**	**5,3**	**8,7**	суглинок легкий песчанистый
18	Скв 3/22	2,0	26,91	2,73	1,77	*1,39*	*48,91*	*0,96*	39,18	27,45	11,73	-2,32	*0,77*										2,33	7,17	34,41	12,96	**16,8**	**15,4**	**11,0**	суглинок тяжелый пылеватый
19	Скв 3/22	3,0	27,25	2,74	1,96	*1,54*	*43,79*	*0,78*	35,02	21,33	13,69	-1,54	*0,96*											2,34	13,36	20,45	**16,0**	**25,6**	**22,2**	суглинок тяжелый пылеватый
20	Скв 3/22	4,0	27,19	2,75	1,92	*1,51*	*45,11*	*0,82*	35,78	18,98	16,80	-1,11	*0,91*										1,11	9,23	7,03	12,13	16,83	29,20	**24,5**	суглинок тяжелый пылеватый
21	Скв 3/22	5,0	25,98	2,73	1,95	*1,55*	*43,30*	*0,76*	36,23	24,87	11,36	-2,17	*0,93*										0,63	2,43	16,21	10,45	24,93	23,23	**22,1**	суглинок тяжелый пылеватый
22	Скв 3/22	6,0	26,30	2,72	1,87	*1,48*	*45,57*	*0,84*	31,20	21,03	10,17	-2,04	*0,85*											3,38	28,01	23,35	20,99	10,95	13,32	суглинок легкий песчанистый
23	Скв 3/22	7,0	22,34	2,65	1,73	*1,41*	*46,64*	*0,87*					*0,68*										2,33	27,19	34,78	35,70				песок пылеватый
24	Скв 3/22	8,0	20,20	2,65	1,67	*1,39*	*47,57*	*0,91*					*0,59*										1,89	22,51	36,16	39,44				песок пылеватый
25	Скв 4/22	1,0	18,80	2,74	1,89	*1,59*	*41,94*	*0,72*	41,12	27,10	14,02	-1,92	*0,71*											3,0	12,3	16,2	20,5	24,8	**23,2**	суглинок легкий песчанистый
26	Скв 4/22	2,0	25,60	2,74	2,02	*1,61*	*41,30*	*0,70*	37,03	21,89	15,14	-1,43	*1,00*										0,63	1,57	19,64	10,20	**25,6**	**24,2**	**18,1**	суглинок тяжелый пылеватый
27	Скв 4/22	3,0	16,05	2,71	1,84	*1,59*	*41,50*	*0,71*	25,40	16,45	8,95	-1,82	*0,61*											2,78	13,37	16,65	26,30	26,41	**14,5**	суглинок легкий песчанистый
28	Скв 4/22	4,0	19,40	2,73	1,77	*1,48*	*45,70*	*0,84*	31,18	18,77	12,41	-1,50	*0,63*											1,49	18,03	15,56	24,74	20,24	**19,9**	суглинок легкий песчанистый
29	Скв 4/22	5,0	25,00	2,74	1,96	*1,57*	*42,77*	*0,75*	33,97	20,52	13,45	-1,51	*0,92*										0,78	3,35	14,14	20,75	18,82	19,04	23,12	суглинок тяжелый пылеватый
30	Скв 4/22	6,0	25,10	2,74	1,94	*1,55*	*43,40*	*0,77*	33,50	19,13	14,37	-1,31	*0,90*											2,73	16,64	15,05	22,77	21,16	21,65	суглинок тяжелый пылеватый
31	Скв 4/22	7,0	26,46	2,74	1,99	*1,57*	*42,57*	*0,74*	38,41	25,06	13,35	-1,86	*0,98*										1,14	4,52	15,80	10,10	25,63	23,04	19,77	суглинок тяжелый пылеватый
32	Скв 4/22	8,0	25,32	2,73	1,92	*1,53*	*43,88*	*0,78*	39,14	27,90	11,24	-2,46	*0,88*											1,07	22,56	15,51	24,00	12,41	**24,5**	суглинок легкий песчанистый

Испытания проводили: Заведующая ИЛ: Даулетова Ж. Е.

Лаборант: Куспанова А.А.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	EGMS-RPT-08-4-8/22	Лист 32

Копировал Формат А3