ТОО «STROYCONSALTING»
Гос.лицензия №15014654, 15012371, от 01.07.2015 г.

Заказчик: ГУ «Махамбетский районный отдел строительства, архитектуры и градостроительства»

ОТЧЕТ

Реконструкция летнего водопровода расположенного в селе Жалгансай Ма-хамбетского района Атырауской области

Материалы инженерных изысканий

ТОМ 4

Книга 2. Инженерно – геология изыскания

Директор **Кусайнова Д.А.**

Главный инженер проекта **Утежанов А.М.**

г. Уральск 2023 г

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ 3
1.1. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ……3
1.1.1. БУРЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН……4
1.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ……..……..4
1.3. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ……..……5
2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 6
2.1. АДМИНИСТРАТИВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ 6
2.2. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА..... 6
2.3. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И РЕЛЬФ. ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 8
3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ. СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ 9
3.1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ……..…….....9
3.2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ……..…….……9
3.3. СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ…….....9
4. ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ 10
5. СПИСОК ЧЕРТЕЖЕЙ 16
6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ 17
7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 17
ПРИЛОЖЕНИЯ 1. КОЛОНКИ СКВАЖИН……..…….18
ПРИЛОЖЕНИЯ 2. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗОВ ГРУНТОВ……..…..……...21
ПРИЛОЖЕНИЯ 3. ТЕСТ НА СЖИМАЕМОСТЬ И ПРОСАДОЧНОСТЬ…….…...22
ПРИЛОЖЕНИЯ 4. РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗОВ ВОДНЫХ ВЫТЯЖЕК ГРУНТОВ…….....30

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:

№ п/п	ФИО	Должность
1	Хамитов Е	Инженер-геолог
Лабораторные исследования		
4	Ерекешова Р.	И.О.Заведующий испытательной лабораторией
5	Галымжанова Д	Инженер испытательной лаборатории

1. Общая характеристика объекта

1.1 Введение

Основанием для производства инженерно-геологических исследований по объекту «Реконструкция летнего водопровода расположенного в селе Жалгансай Махамбетского района Атырауской области» (с сопровождением до получения положительного заключения экспертизы)» по адресу Атырауской области стал контракт, заключенный между ТОО «STROYCONSALTING».

Целевое назначение выполненных работ: получение необходимой инженерно-геологической информации для разработки проектно-сметной документации под строительство зданий и сооружений проектируемого объекта, с обоснованием предельно допустимых геолого-экологических нагрузок на геологическую среду, как базу безопасного размещения проектируемых сооружений в условиях повсеместного развития грунтов особого состава и состояния и интенсивной инженерно-хозяйственной деятельности человека.

Согласно СНиП РК 1.02-18-2004, приложение 2, категория сложности инженерно-геологических условий территории - третья (сложная). Степень инженерно-геологической изученности – слабая.

Координатное положение, план расположения, количество инженерно-геологических скважин, их назначение и глубина были намечены в представленных ТОО «STROYCONSALTING» чертежах.

Месторасположение инженерно-геологических скважин было определено на обозначенной территории согласно координатам, предоставленным заказчиком перед началом полевых исследований.

На участке выполнены следующие виды инженерно-геологических исследований:

Полевые работы;

Лабораторные работы;

Камеральные работы

1.1. ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ

Виды и объёмы полевых инженерно-геологических исследований, а также методика и технология их выполнения разработаны на основании представленного документа ТОО «STROYCONSALTING», под названием: «Реконструкция летнего водопровода расположенного в селе Жалгансай Махамбетского района Атырауской области» (с сопровождением до получения положительного заключения экспертизы)», с учётом категории сложности инженерно-геологических условий территории и степени их изученности.

Основной вид полевых исследований инженерно-геологическая разведка, заключавшаяся в выполнении бурение инженерно-геологических скважин.

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

По участке выполнялись следующие виды полевых работ:

Бурение инженерно-геологических скважин.

Полевые инженерно-геологические работы выполнены в период с 22.07.2020 по 23.01.2020 года.

По завершению полевых работ все скважины ликвидированы путём засыпки выбуренной породой, с трамбовкой.

1.1.1. БУРЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИН

Номер, координаты, абсолютные отметки и глубины инженерно-геологических скважин, пробуренных на участке и количество отобранных образцов грунтов, представляется ниже, в виде таблицы.

№ п/п	Номер скважин	Глубина скважины, м	Кол-во отбора образцов грунтов, шт
1	ВН-1	5,0	6
2	ВН-2	5,0	1
3	ВН-3	5,0	6
4	ВН-4	5,0	1
5	ВН-5	5,0	6
Итого		25,0	20

В процессе бурения инженерно-геологических скважин отобраны образцы грунтов ненарушенной структуры (монолиты) при помощи забивного (задавливаемого) грунтоноса ГК-123.

Все отобранные образцы грунтов были упакованы и оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-2000 (взамен ГОСТ 12071-84) «Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов». Монолиты защищены от экстремальных температур, прямых солнечных лучей, влажности и мороза.

Колонки (полевая документация) пробуренных инженерно-геологических скважин представлены в приложении №1.

Колонки инженерно-геологических скважин, являются аутентичной копией полевой документации буровых скважин.

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 пробоотборочного устройства ПЭ-1220.

1.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.

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

Основные свойства грунтов, определённые при лабораторных исследованиях:

Физико-механические свойства грунтов;

Химический состав грунтов;

Химический состав подземных вод.

Объем выполненных лабораторных работ, представлен ниже в виде таблице:

п/п	Свойства грунтов	Виды тестов и соответствующие ГОСТы	ед. изм-я	кол-во
1	Физические	Плотность частиц грунта ρsi г/см3; ГОСТ5180-84(10)	1 анализ	20
2		Плотность грунта ρ,г/см3; ГОСТ5180-84(6)	1 анализ	20
3		Плотность сухого грунта ρd,г/см3 ρd=ρ/(1+W); ГОСТ5180-84(9,2)	1 анализ	20
4		Естественная влажность W; ГОСТ5180-84(2)	1 анализ	20
5		Влажность границы текучести СТ РК 1290-2004	1 анализ	20
6		Влажность границы раскатывания СТ РК 1290-2004	1 анализ	20
7		Число пластичности, д.е. СТ РК 1290-2004, ГОСТ 25100-2011	1 анализ	20
8		Пористость n,% (Gs-ρd)/Gs*100; СТ РК 25100-2011	1 анализ	20
9		Коэффициент пористости е; СТ РК 25100-2011	1 анализ	20
10		Пределы пластичности (Аттерберг); ГОСТ5180-84	1 анализ	20
11		Показатель текучести IL; ГОСТ 25100-2002	1 анализ	20
12		Коэффициент водонасыщения, Sr; СТ РК 25100-2011	1 анализ	20
13		Коэффициент фильтрации, м/сут СТ РК 1291-2004	1 анализ	8
14		Угол естественного откоса, Чаповский	1 анализ	8
15		Гранулометрический состав, % ГОСТ 12536-79	1 анализ	20
16	Механические	Прочность (одноплоскостной срез) ГОСТ 12248-2010	1 испытание	5
17		Компрессионное сжатие; ГОСТ 12248-2010	1 испытание	5
18		Набухание (свободное) СТ РК 1550-2006	1 испытание	3
19		Просадочность ГОСТ 23161-2012	1 испытание	3
20	Химические	Содержание легко и среднерастворимых солей; ГОСТ 26423-85	1анализ	2

21	Гипс CaSO4*2H2O, % E.V.Arinushina	1анализ	2
22	Карбонатность, CaCO3; СТ РК 25100-2011	1анализ	2
23	Органические вещества (Гумус), ГОСТ 23740-79	1анализ	2
24	Водная вытяжка ГОСТ 26423-26428-85	1анализ	2
25	Химический анализ грунтовой воды, ГОСТ 26449.1-85	1анализ	-

Результаты лабораторных испытаний представлены в приложениях №2 – 5.

Все лабораторные работы выполнены в период с 25.07.2020 по 26.07.2020 года.

1.3. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

На камеральном этапе работ были обработаны все полученные материалы полевых работ (бурение скважин) и все результаты лабораторных исследований. В результате установлены физико-географические условия, административное положение, климатические характеристика, инженерно-геологическое строение, гидрогеологические условия, физико-механические, химические свойства грунтов, построены инженерно-геологические разрезы и геолого-литологические колонки, по которым разрабатывался инженерно-геологический отчет.

Определение нормативных и расчетных характеристик грунтов выполнен в соответствии с требованиями Межгосударственного стандарта «ГОСТ 20522-96. Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний».

Камеральная обработка материалов полевых и лабораторных работ и составление настоящего отчета завершено в июле 2020 года.

2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

2.1. АДМИНИСТРАТИВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

Участок расположен в г.Атырау. Отметки поверхности колеблются в пределах -25,38—25,90 м.

В административном отношении исследованный участок расположен г.Атырау Атырауской области.

Климат района резко континентальный, аридный. Континентальность и аридность климата проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром переходе от зимы к лету при коротком весеннем периоде. Характерной особенностью климата является неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, малоснежье и сильное сдувание снега, большая сухость воздуха и почвы, интенсивность процесса испарения и обилие прямого солнечного освещения. Зима холодная, но непродолжительная; лето жаркое и довольно продолжительное. Непосредственная близость восточного побережья Каспийского моря смягчающего влияния на климат района практически не оказывает. Топографо-геодезическая изученность основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже, по данным характеристик метеостанции, за период 2012-2020.

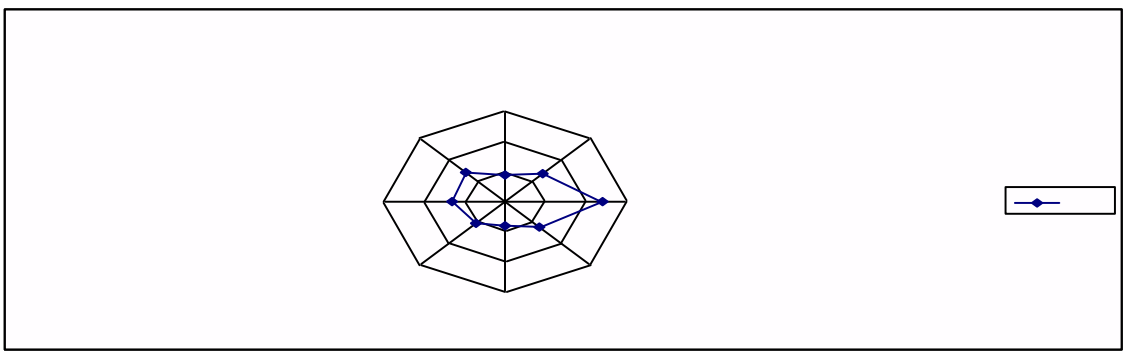
- Среднемесячная и среднегодовая температура воздуха в °С.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-8,6	-5,5	2,5	11,1	19,3	25,6	28,0	27,0	20,1	10,9	2,7	-4,1	10,8

- Нормативная глубина промерзания для суглинков и глин – 0,982м.
- Нормативная глубина промерзания для супесей и песков мелких и пылеватых – 1,19м.
-Абсолютная максимальная температура воздуха плюс 43,0°С.
- Абсолютная минимальная температура воздуха минус 31,6°С.
- Средняя годовая максимальная температура воздуха плюс 24,3°С.
- Средняя температура наиболее холодной пятидневки минус 20,6°С.
- Средняя температура наиболее холодных суток минус 28,2°С.
- Средняя температура наиболее холодного периода минус 1,4°С.
- Период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С с октября по апрель месяцы:
-Продолжительность периода в сутках 160 дней.
-Средняя температура в °С минус 2,6°С.
- Продолжительность периода со средней суточной температурой <0°С 95 дней.
- Нормативная глубина проникновения нулевой изотермы 1,24м.
- Для суглинков и глин – 1,22м.
- Для супесей, песков мелких и пылеваты-1.

Среднегодовая повторяемость направления ветра и штилей в % и роза ветров

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
ГОД	9	13	24	12	8	10	13	14	7



Климатический район территории для строительства – IV г.

Дорожно-климатическая зона – V.

Исследованная территория входит в зону приморских полупустынь с присущими для них почвенными и растительными комплексами. Для поверхности аккумулятивных морских террас, к которым приурочена исследованная территория, характерны приморские примитивные почвы; в составе растительности здесь доминируют галофиты (солерос, сведа, сарсазан); местами встречаются куртины тростика и тамариска. Согласно ГОСТ 17.5.1.03-96, эти почвы относятся к группе непригодных; мощность их не более 10см. Следует отметить, что в результате интенсивной инженерно-хозяйственной деятельности почвенно-растительный слой, в пределах исследованной территории, в значительной нарушен.

Природные экосистемы, в пределах исследованной территории, весьма неустойчивы а обладают, риском экоцида при техногенном воздействии.

2.3. ГЕОМОРФОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФ. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

Геоморфологический облик исследованной территории тесным образом связан с историей ее геологического развития и определяется поверхностями аккумулятивных морских террас, образовавшихся в процессе периодических трансгрессий и регрессий Каспийского моря в плейстоцен-голоценовое время.

Исследованная территория приурочена к поверхности новокаспийской аккумулятивной морской террасы, представляющей собой слабоволнистую равнину с общим незначительным уклоном местности в западном направлении, в сторону акватории Каспийского моря. Следует отметить, что естественный рельеф местности в пределах исследованной территории, в определенной степени нарушен в результате инженерно-хозяйственной деятельности человека: выполнение большого объема планировочных работ, возведение сооружений различного технологичного назначения, прокладка подземных и надземных коммуникаций, бетонирование и асфальтирование территории.

Прикаспийская низменность (Прикаспийская впадина) в плейстоцен-голоценовое время являлась ареной неоднократных трансгрессий Каспия-бакинской, хазарской, хвалынской и новокаспийской, оставивших после себя мощные толщи морских осадков, которые и определили современный инженерно-геологический облик, этой территории.

Особенностью Прикаспийской впадины является наличие соляно-купольных структур, ядра которых образованы каменной солью Кунгурского яруса нижнего отдела Пермской системы (P1kg), а крылья сложены отложениями верхней перьми и мезозоя. Значительная часть структур погребена под плиоцен-плейстоценовыми осадками, и только единичные купола выражены в рельефе.

Прикаспийская низменность имеет ярко выраженный террасовидный характер.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ. СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

3.1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Грунты, образовавшиеся в результате естественно-исторического процесса формирования территории, на глубину до 5,0 м., подразделяются нами на 2 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), описание которых приводится ниже, сверху вниз.

Распространение отдельных литолого-фациальных групп грунтов (инженерно-геологических элементов - ИГЭ) в пространстве и во времени указано на геолого-геологических разрезах.

ИГЭ-1 – Суглинок легкий песчанистый, коричневого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, преимущественно полутвердый, (максимальное значение показателя текучести – 0,20). Обладает набухающими свойствами слабой степени. Имеет повсеместное распространение на проектируемой площадке, вскрыта всеми скважинами. Максимальная вскрытая мощность отложений 1,0м. в интервалах от 0,0-1,0 м (скважины №2 и №3). Грунт слабозасоленный, содержит гипс (0,07%) и органические вещества.

ИГЭ-2 – Песок крупный, коричневого цвета. Маловлажный, преимущественно средней плотности. Имеет повсеместное распространение на проектируемой площадке, вскрыта всеми

скважинами. Максимальная вскрытая мощность отложений 4,50 м в интервале от 0,5-5,0 м (скважина №1). Грунт слабозасоленный, содержит карбонаты и органические вещества, гипс отсутствуют.

3.2. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.

В процессе производства инженерно-геологической разведки в пределах исследованного участка, всеми пройденными скважинами до глубины 5,0м., грунтовые воды не вскрыты.

3.3. СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

Согласно карте общего сейсмического районирования Северной Евразии (ОСР-97, карта – С) и карты сейсмического районирования Атырауской области, разработанной Институтом сейсмологии МОН РК, сейсмичность исследованной территории составляет до 5 баллов по сейсмической шкале MSK-64, с учетом местных грунтовых условий.

4. ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

Группы грунтов по разработке механизмами и вручную даны в соответствии со СНиП РК 8.02.05-2002, сборник 1, таблица 1. Нормативные значения физических характеристик грунтов соответствуют ГОСТ-25100-2011. Ниже приводится детальная характеристика каждого из выделенных инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

ИГЭ-1 – Суглинок легкий песчанистый, коричневого цвета, от твердой до полутвердой консистенции, преимущественно полутвердый, (максимальное значение показателя текучести – 0,20). Обладает набухающими свойствами слабой степени. Имеет повсеместное распространение на проектируемой площадке, вскрыта всеми скважинами. Максимальная вскрытая мощность отложений 1,0м. в интервалах от 0,0-1,0 м (скваж слабозасоленный, содержит гипс (0,07%) и органические вещества. Нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик отложений ИГЭ-1 определены по 5 пробам грунта и представлены в таблице 4.4. Прочностные и деформационные характеристики этого элемента приводятся по 5 пробам ненарушенной структуре грунта (монолит).

Данные анализа гранулометрического состава (нормативные):

Песок – 54,18%.

Пыль – 31,81%.

Глина – 14,01%.

Результаты химического анализа водной вытяжки грунта, в соотношении 1:5, следующие:

Наименование ингредиентов	Единица измерения	Содержание
1. Сухой остаток	%	0,21
2.Концентрация водородных ионов (pH)		7,02
3. Анионы		
3.1.Гидрокарбонат ион HCO3-	%	0,1391
3.2.Хлор-ион Cl-	%	0,0071
3.3.Сульфат-ион SO4-2	%	0,0576
4.Катионы		
4.1.Кальций-ион Ca+2	%	0,0080
4.2.Магний-ион Mg+2	%	0,0049
4.3.Na+ + K + (по разности)	%	0,0662
5. Солевой состав вытяжки		

5.1.Ca(HCO3)2	мгэкв	0,0324
5.2..CaSO4	мгэкв	
5.3. MgSO4	мгэкв	
5.4. MgCl2	мгэкв	
5.5. Na2SO4	мгэкв	0,0852
5.6. NaCl	мгэкв	0,0117
6. Степень засоления	сульфатное	
7. Характер засоления	слабозасоленные	

Содержание легко- и средне растворимых солей –0,20%;

Содержание карбоната – не обнаружено;

Содержание гипса –0,07% ;

Содержание органических веществ (гумус) – 2,83%.

Согласно ГОСТ 25100-2011 (Таблица Б.25) грунт слабозасоленный, при сульфатном характере засоления.

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004, степени агрессивного воздействия грунтов по содержанию SO4-2 и Cl-, на бетонные и железобетонные конструкции приведены в таблицах 4.1 и 4.2

Таблица 4.1

Цемент	Содержание SO4-2, мг на 1 кг грунта	Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции
Портландцемент по ГОСТ 10178	576	Среднеагрессивная
Шлакопортландцемент	Неагрессивная	
Сульфатостойкие цементы	Неагрессивная	

Таблица 4.2

Цемент	Содержание Cl-, мг на 1 кг грунта	Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции
Портландцемент по ГОСТ 10178	71	Неагрессивная
Шлакопортландцемент		
Сульфатостойкие цементы		

Согласно по **ГОСТ 9.602-2005,** коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовым оболочкам и алюминиевой оболочке кабелей приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Значения pH	Коррозионная агрессивность грунтов	По отношению
7,02	Низкая	к свинцовой оболочке кабеля
	Низкая	к алюминиевой оболочке кабеля