ТОО «STROYCONSALTING»
Гос.лицензия:15014654;15012371

Заказчик: ГУ «Индерский районный отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, автомобильных дорог и жилищной инспекции»

Рабочий проект

Реконструкция ВОС селе Аккала Индербор Индерского района Атырауской области

Материалы инженерных изысканий

Том 4

Книга 2. Инженерно-геологические изыскания

Генеральный директор **Кусайнова Д.А**

Главный инженер **Утежанов А.М**

г.Уральск, 2023 год

СОДЕРЖАНИЕ

№ п./п.	НАИМЕНОВАНИЕ	№ стр.
I	**Общая характеристика объекта**	
1.1	Введение	3
1.2	Физико-географические условия	4
1.2.1	Климат	4
1.2.2	Геоморфология, рельеф и почвы	7
1.3	Гидрогеологические условия	7
1.4	Сейсмичность	7
II	**Инженерно-геологическое обоснование**	
2.1	Свойства грунтов	8
2.2	Специфические грунты	
2.3	Геологические и инженерно-геологические процессы	9
2.4	Выводы и рекомендации	9
2.5	Список использованных материалов	11
2.6	Нормативные и расчетные характеристики физических, прочностных и деформационных свойств грунтов	14
2.7	Таблица расчета просадки	15
2.8	Геолого-литологические колонки	16
III	**Текстовые приложения**	
3.1	Протокол испытаний физико-механических свойств грунтов	
3.2	Протокол испытаний характеристик просадочности	
3.3	Протокол испытаний характеристик прочности и деформируемости	
3.4	Протокол водной вытяжки грунтов	
3.5	Аттестат аккредитации	
3.6	Государственная лицензия	
IV	**Графические приложения**	
	Инженерно-геологический разрез	

Общая характеристика объекта

1.1 Введение

Основанием для производства инженерно-геологических исследований по объекту «Реконструкция ВОС селе Аккала Индербор Индерского района Атырауской области».

Целью исследований является изучение грунтовых условий для инженерно-геологического заключения по данному объекту.

В рамках исследований был изучен участок предполагаемого строительства - произведено натурное обследование объекта. Полевые и лабораторные работы выполнены в мае 2023 г.

В процессе производства полевых работ пробурена 1 скважина глубиной 6,0 м с отбором монолитов и образцов грунта.

Бурение скважин осуществлялось самоходной буровой установкой УГБ-50М, шнековым способом.

Образцы грунта отбирались в следующем интервале: 1,0-2,03,0-4,50-6,0.

Необходимый комплекс лабораторных исследований по образцам грунтов и пробам грунтовых вод произведен в испытательной лаборатории ТОО «STROYCONSALTING».

В состав лабораторных испытаний входит полный комплекс физико-механических свойств грунтов с компрессионными и сдвиговыми испытаниями, определение гранулометрического состава несвязных грунтов, химические анализы грунтовых вод и водной вытяжки грунтов.

По окончании полевых и лабораторных работ выполнена их камеральная обработка с составлением отчета и прилагаемых к нему текстовых и графических приложений.

Отчет отпечатан в 2 экземплярах. Экземпляры №2 в бумажном варианте и электронном исполнении отправлены заказчику.

Экземпляр №1, полевые материалы и журналы лабораторных испытаний хранятся в архиве ТОО «STROYCONSALTING».

1.1 Физико-географические условия

1.1.1 Климат

Климат района отличается резкой континентальностью, аридностью, проявляющейся в больших годовых и суточных амплитудах температуры воздуха и в неустойчивости климатических показателей во времени (из года в год).

Для района характерным является изобилие тепла и преобладание яс- ной сухой

погоды. Годовое число часов солнечного сияния составляет 2600- 2700.

Влияние Каспийского моря на климат прилегающих к нему территорий весьма ограничено. Оно заметно лишь в узкой полосе побережья и выражается в небольшом увеличении влажности воздуха, повышения температуры его в зимние месяцы и в понижении ее в летние, в уменьшении как годовых, так и суточных амплитуд температуры, то есть, в меньших колебаниях температуры между зимой и летом, днем и ночью.

Однако какого-либо заметного увеличения осадков в прибрежной зоне не отмечается. Годовое количество осадков на восточном побережье также мало, как и в пустыне.

Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже, по данным метеостанции г. Атырау.

Таблица 1

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-10,4	-9,3	-2,6	8,6	17,4	22,8	24,9	23,2	16,1	7,6	-0,4	-6,2	8,3

Район территории по среднемесячной температуре воздуха в январе – минус 10°С, в июле – плюс 25°С

Нормативная глубина промерзания для суглинков и глин – 1,24 м. Нормативная глубина промерзания для супесей и песков мелких и пылеватых – 1,5 м.

Таблица 2

Температура наружного воздуха, °С						Период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8°С		Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха < 0°С	Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0° и 5° и число дней с температурой, превышающей эти пределы	
Абсолютная max.	Абсолютная min.	Средняя max.	Средняя наиболее холодной пятидневки	Средняя наиболее холодных суток	Средняя иболее находного периода	Продолжительность в сутках	Средняя температура воздуха, °С		0°	5°
+45	-38	31,5	-24	-30	12	182	-3,8	129	23/III 12/X	5/IV 25/X

									233	202

Таблица 3

Средняя месячная и годовая абсолютная влажность воздуха, мб												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
3,0	3,3	4,5	7,1	10,6	13,5	15,5	14,4	10,8	7,4	5,0	3,7	8,2

Таблица 4

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
85	83	78	59	51	48	48	49	58	70	79	84	66

Таблица 5

Годовое количество осадков, мм													Холодный период	Теплый период	Суточный max.
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год			
14	12	13	14	16	19	16	12	12	13	13	18	172	70	102	58

Таблица 6

Снежный покров			
Средняя дата образования и разрушения устойчиво- го снежного покрова	Средняя высота за зиму, см	Максимальная высота за зиму, см	Минимальная высота за зиму, см
10/XII – 4/III	10	33	0,3

Таблица 7

Средняя продолжительность туманов, часы												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
43	33	26	3	0,9	0,2	—	1	2	12	22	51	194

Таблица 8

Средняя продолжительность метелей, часы												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
16	19	9	0,05	—	—	—	—	—	—	2	6	52

Среднегодовая продолжительность гроз: от 20 до 40 часов.

Таблица 9

Среднее давление воздуха, мб												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1027,6	1027,1	1024,8	1021,2	1018,3	1014,3	1012,1	1015,0	1020,8	1020,8	1027,4	1027,5	1021,8

Таблица 10

Гололедные явления		
Район по толщине стенки гололеда	Нормативная толщина стенки го- лоледа с повторяемостью 1 раз в 5 лет, мм	Нормативная толщина стенки го- лоледа с повторяемостью 1 раз в 10 лет, мм

II	5	10

Таблица 11

Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
4,6	5,2	5,2	5,1	5,2	4,6	4,3	3,9	3,7	4,3	4,5	4,8	4,6

Таблица 12

Ветровой район	Скоростной напор ветра qo, дав. Н/м2 (скорость ветра V, м/с) с повторяемостью		
III	1 раз в 5 лет	1 раз в 10 лет	1 раз в 15 лет
	45(27)	50(29)	55(30)

Климатический район территории для строительства – IV г. Дорожно-климатическая зона – V.

Глубина промерзания грунта зависит, во-первых, от типа грунта: су- глинки промерзают чуть меньше песков, потому что обладают большей пористостью. Пористость глины колеблется от 0,5 до 0,7, в то время как пористость песка – от 0,3 до 0,5.

Во-вторых, глубина промерзания зависит от климатических условий, а именно от среднегодовой температуры: чем она ниже, тем больше глубина промерзания.

Согласно п.2.27. СНиП 2.02.01-83*«ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ» нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn}, м, при отсутствии данных многолетних наблюдений следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по фор- муле:

$$d_{fn} = d_0\sqrt{M_t},$$

где M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе, принимаемых по СНиП по строительной климатологии и геофизике, а при отсутствии в них данных для конкретного пункта или района строительства - по результатам наблюдений гидрометеорологической станции, находящейся в аналогичных условиях с районом строительства;

d_0 - величина, принимаемая равной, м, для: суглинков и глин - 0,23; супе- сей, песков мелких и пылеватых - 0,28; песков гравелистых, крупных и сред- ней крупности - 0,30; крупнообломочных грунтов - 0,34.

Таким образом, нормативная глубина сезонного промерзания грунтов в данном регионе составляет для:

- суглинков и глин 1,63м
- песков мелких и пылеватых 1,98 м
- песков средних и крупных 2,12 м

Нормативная глубина проникновения изотермы 0° для суглинков и глин – 2,03 м.

Нормативная глубина проникновения изотермы 0° для супесей, песков мелких и пылеватых- 2,47 м.

1.1.1 Геоморфология.

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.

1.2 Гидрогеологические условия

Грунтовые воды на участке в период изысканий не вскрыты.

По данным многолетних наблюдений максимальный уровень устанавливается в апреле-мае. Амплитуда весеннего подъема уровня грунтовых вод зависит от объема весеннего половодья в р.Урал и от удаленности участка работ от реки и составляет от 0,5-1,0 до 2,0-3,0 метров.

Естественный режим подземных вод горизонта приречного типа. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет паводковых вод р. Урал в весенне-летний период, разгрузка вод горизонта осуществляется в р. Урал в осенне-зимний период. Колебания уровня подземных вод имеют сезонный характер и тесно взаимосвязаны с колебаниями уровня воды в р. Урал.

1.3 Сейсмичность

По данным региональной сети сейсмических станций территории и историческим данным сведения о сейсмичности данного региона отсутствуют. Однако из этого не следует действительное отсутствие сейсмичности данного региона, как формы проявления

современной тектонической деятельности в условиях контрастного строения земной коры, тем более, что ис следованная территория находится в зоне неотектонических подвижек, связанных с солянокупольными структурами.

На территории Атырауской области расположено одно из крупнейших месторождений - Карабатан, разработка и эксплуатация которого может негативно отразиться на тектонической обстановке региона. В связи с этим, согласно правительственному письму «О мерах по снижению ущерба от возможных землетрясений в районах разработок нефтяных и газовых место- рождений», Атырауская область отнесена к зонам с расчетной сейсмичностью 8 баллов. II Инженерно-геологическое обоснование

Инженерно-геологические условия участка на исследованной территории обусловлены физико-географическим положением, геолого-литологическим строением, гидрогеологическими условиями и физико-механическими свойствами вскрытых отложений.

Геолого-литологический разрез в пределах глубин, соответствующих сфере инженерного воздействия проектируемых сооружений на геологическую среду, расчленен на инженерно-геологические элементы (ИГЭ), распространение которых в пространстве и во времени указано на геолого-литологическом разрезе.

2.1 Свойства грунтов

По геолого-генетическим признакам в пределах участка работ до глубины 6,0 м по литологическим и физико-механическим свойствам выделено 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ), характеристики которых отражены ниже в тексте и в таблице.

ИГЭ – 1. Супесь бурого цвета, сухая, твердой консистенции, ожелезненная, с включением песка и суглинка.

Реакция с 10% HCl – вскипание заметное продолжительное (содержание $CaCO_3$ от 5 до 10%).

Супесь обладает просадочными свойствами (величина относительной деформации просадочности $\varepsilon_{sl.}$ д.е = 0,083).

Супесь в условиях свободного набухания (величина относительной деформации набухания ε_{sw}, д.е = 0,055) обладает слабонабухающими свойствами.

Мощность слоя 1,50 м.

ИГЭ – 2. Суглинок бурого цвета, рыхлой плотности сложения, сухой твердой-полутвердой консистенции, макропористый.

Реакция с 10% HCl – вскипание заметное продолжительное (содержа- ние $CaCO_3$ от 5

до 10%).

Суглинок обладает просадочными свойствами (величина относитель ной деформации просадочности $\varepsilon_{sl.}$ д.е = 0,039-0,093).

Суглинок в условиях свободного набухания (величина относительной деформации набухания ε_{sw}, д.е = 0,085-0,128) обладает среднеи сильнона-бухающими свойствами.

Мощность слоя 3,75 м.

ИГЭ – 3. Супесь серо-бурого цвета влажная пластичная, заилена. Реакция с 10% HCl – вскипание слабое (содержание $CaCO_3$ от 5 до 10%).

Супесь не обладает просадочными свойствами (величина относительной деформации просадочности $\varepsilon_{sl.}$ д.е = 0,0). Супесь в условиях свободного набухания (величина относительной деформации набухания ε_{sw}, д.е = 0,00) не обладает набухающими свойства- ми.

Вскрытая мощность слоя 0,75 м.

Грунты обладают просадочными свойствами второго типа. Мощность просадочной толщи 5,25 м. Величина просадочных деформаций 9,44 см. Начальное давление просадочности 0,025-0,050 МПа.

По степени засоленности грунты относятся к незасоленным с количе- ством воднорастворимых солей 0,242-0,261 % (ГОСТ 25100-95, таблица Б26).

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали – высокая.

2.2 Специфические грунты

Отмечаются просадочные свойства второго типа грунтов ИГЭ-1, ИГЭ- 2, а также набухающие свойства ИГЭ-1, ИГЭ-2.

В связи с этим грунты ИГЭ-1 – ИГЭ-2 относятся к категории специфических грунтов.

2.3 Геологические и инженерно-геологические процессы

Современные физико-геологические процессы и явления в пределах исследованной территории обусловлены развитием экзогенных процессов. В условиях аридного климата наиболее существенными из них являются следующие:

- процессы денудации;
- процессы дефляции и связанные с ними облессование легких глинистых и песчаных разностей грунтов на возвышенных участках местности;

- процессы континентального засоления грунтов;
- суффозионные явления;
- плоскостной смыв.

Необходимо отметить широкое развитие техногенных процессов, связанных с инженерно-хозяйственной деятельностью человека – различного вида строительства.

2.4 Выводы и рекомендации

Грунтовые условия участка представлены суглинками и супесями, обладающими до глубины 5,25м просадочными свойствами второго типа.

Грунтовые воды на участке предполагаемого строительства скважиной глубиной 6,0 м не вскрыты. Давая оценку инженерно-геологическим условиям строительства в пределах участка работ необходимо обратить внимание на ряд специфических свойств грунтов, позволяющим отнести их к грунтам особого состава и состояния. Это просадочные и набухающие свойства грунтов, агрессивность к бетонным и железобетонным конструкциям, коррозионная агрессивность к углеродистой стали.

В процессе освоения территории в пределах площадки будет иметь место подтопление территории за счет коммуникационных утечек, попадания и скапливания дождевых и талых вод в понижениях рельефа, в котлованах в процессе строительства и других источников поступления воды в геологическую среду.

Подтопление может привести к ухудшению состояния геологической среды, что вызовет неблагоприятные физико-геологические процессы такие, как просадочность, суффозия, пучинистость. Эти процессы могут привести к деформациям зданий и сооружений.

При проектировании рекомендуется предусмотреть комплекс мероприятий, исключающих или сводящих к минимуму потери воды из различных источников и инфильтрацию ее в геологическую среду, а также поверхностное водоотведение дождевых и талых вод.

При проектировании оснований сложенных просадочными и сжимающими грунтами должны предусматриваться мероприятия, исключающие или снижающие до допустимых пределов осадки оснований и уменьшающие их влияние на эксплуатационную пригодность сооружений.

Выбор мероприятий должен производится с учетом грунтовых условий, взаимосвязи проектируемых сооружений с соседними объектами и коммуникациями.

Предусмотреть комбинированную антикоррозионную защиту стальных конструкций

трубопроводов, кабелей в стальной, алюминиевой и свинцовой оболочке, изоляцию фундаментов от агрессивного воздействия грунтов.

При разработке проекта предусмотреть мероприятия, исключающие возможность вредного воздействия объекта на окружающую и геологическую среду, с учетом местных природных условий.

Строительные группы грунтов по трудности механизированной разработки согласно требованиям СН РК 8.02-05-2002. Сборник 1 (табл. 1):

Таблица 13 - Строительные группы грунтов

№ п/п	Наименование грунтов	Группы грунтов		
		Одноковшовый экскаватор	Скрепер	Бульдозер
1	**ИГЭ–1.** Супесь бурая твердой консистенции просадочная	1	2	2
2	**ИГЭ–2.** Суглинок бурый твердой консистенции просадочный	1	2	2
3	**ИГЭ–3.** Супесь серо-бурая влажная пластичная	1	2	2

Список использованных материалов:

1. СНиП РК 1.02-18-2004 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения

2. СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкций от коррозии

3. СНиП РК 2.03-10-2002 Инженерная защита в зонах затопления и подтопления

4. СНиП РК 2.03-30-2006 Строительство в сейсмических районах

5. СНиП РК 2.04-01-2001* Строительная климатология

6. СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений

7. СНиП 2.01.09-91 Здания и сооружения на подрабатываемых территориях и просадочных грунтах

8. МСН 2.03-02-2002 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения

9. СН РК 8.02-05-2002 Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 1. Земляные работы

10.СН РК 8.02-05-2002 Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 4. Скважины

11.СН РК 1.02-18-2007 Инженерно-геологические изыскания для строительства. технические требования к производству работ.

12.РДС РК 8.02-03-2002 Сборник цен на изыскательские работы для капитального строительства

13.ГОСТ 9.600-2005 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

14.ГОСТ 21.302-96 (Издание 2003г). СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям

15.ГОСТ 4151-72 Вода питьевая. Метод определения общей жёсткости

16.ГОСТ 4245-72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов

17.ГОСТ 4389-72 Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов

18.ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

19.ГОСТ 12071-2000 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

20.ГОСТ 12248-96 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик

прочности и деформируемости

21.ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения грану- лометрического (зернового) и микроагрегатного состава

22.ГОСТ 18164-72 Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка

23.ГОСТ 20522-96 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний

24.ГОСТ 23161-78 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности

25.ГОСТ 23740-79 Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ

26.ГОСТ 24143-80 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки

27.ГОСТ 24902-81 Вода хозяйственно-питьевого назначения. Общие требования к полевым методам анализа

28.ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация

29.ГОСТ 25584-90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

30.ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки

31.ГОСТ 26424-85 Почвы. Метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке

32.ГОСТ 26425-85 Почвы. Методы определения иона хлорида в водной вытяжке

33.ГОСТ 26426-85 Почвы. Методы определения иона сульфата в вод- ной вытяжке

34.ГОСТ 26428-85 Почвы. Методы определения кальция и магния в водной вытяжке

35.ГОСТ 26449.1-85 Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа соленых вод

36.ГОСТ 26449.2-85 Установки дистилляционные опреснительные стационарные. Методы химического анализа дистиллята

37.ГОСТ 27395-87 Почвы. Метод определения подвижных соединений двух- и трёхвалентного железа по Веригиной-Аринушкиной

38.ГОСТ 27753.7-88 Грунты тепличные. Методы определения нитратного азота

39.ГОСТ 30416-96 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

40.СТ РК 1015-2000 Вода. Гравиметрический метод определения со- держания сульфатов в природных, сточных водах

41.СТ РК 1273-2004 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава

42.СТ РК 1277-2004 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

43.СТ РК 1286-2004 Грунты. Методы определения содержания легко- растворимых солей

44.СТ РК 1289-2004 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

45.СТ РК 1290-2004 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

46.СТ РК 1291-2004 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

47.СТ РК 1514-2006 Вода питьевая. Методы определения жесткости 48.СТ РК 1550-2006 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки

49.СТ РК ИСО 10390-2007 Качество почвы. Определение pH

50.СТ РК ИСО 11048-2007 Качество почв. Определение содержания водорастворимых и кислорастворимых сульфатов

51.СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 Вода. Общие требования к отбору проб

Отчет составил: Инж.геолог Ракышев К.

КАТАЛОГ

СКВАЖИН

Объект: «Реконструкция ВОС селе Аккала Индербор Индерского района Атырауской области»

Скважины пройдены шнековым способом, станком УГБ-50М.

Местоположение: с.Енбекшил

Пройдена: 30.05.2023 г.

Глубина: 6 м.

Отметкаустья: 20,867м.

№ п/п	Геологиче-ский индекс	Описание пройденных пород	Глубина подошвы слоя, м.	Мощ-ность слоя, м.
1	2	3	4	5
1.	1	Супесь бурого цвета, сухая, твердой консистенции, ожелезненная, с включением песка и суглинка.	0,2	1,50
2.	2	Суглинок бурого цвета, рыхлой плотности сложения, сухой твердой- полутвердой консистенции, макропористый.	4,0	3,75
3.	3	Супесь серо-бурого цвета влажная пластичная, заилена.	6,0	0,75
Уровень грунтовых вод не вскрыт.				

ПРИЛОЖЕНИЯ