ТОО “STROYCONSALTING”
Гос. лицензия №15014654, 15012371, от 01.07.2015 г.

Заказчик: ГУ «Макатский районный отдел строительства»

ОТЧЕТ

Строительство много функционального спортивного зала в поселке Макат Макатского района

МАТЕРИАЛЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

ТОМ 4

КНИГА 2. ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЯ ИЗЫСКАНИЯ

Директор **Кусайнова Д.А..**

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

Согласовано:			
Разработал:	Хамитов		30.09.2019
Проверил:	Шукеев		30.09.2019
Норм. контр.	Шукеев		30.09.2019

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

Изм.	Изменённых	Заменённых	Новых	Аннулированных	Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Подпись	Дата
	Номера листов							

Таблица регистрации изменений

№ п./п.	СОДЕРЖАНИЕ	№ стр.
	Текстовая часть	
I	**Общая характеристика объекта**	3
1.1	Введение	3
1.2	Климат	4
1.3	Геоморфология и рельеф	6
1.4	Растительность	8
1.5	Животный мир	8
1.6	Геологические и инженерно – геологические процессы	9
1.7	Геологическое строение	9
1.8	Гидрогеологические условия	10
II	**Инженерно-геологическое обоснование**	12
2.1	Инженерно-геологические условия	12
2.2	Выводы и рекомендации	17
2.3	Список использованных материалов	19
III	**Текстовые приложения:**	
1.	Таблицы статистической обработки характеристик грунтов	20
2.	Протокол результатов физико-механических свойств грунтов	30
3.	Протокол результатов гранулометрического состава грунтов	33
4.	Протокол результатов компрессионных испытаний грунтов	36
5.	Протокол результатов испытаний грунтов методом одноплоскостного среза	45
6.	Графики испытаний грунтов методом компрессионного сжатия и одноплоско-стного среза	50
7.	Протокол определения химического состава грунтов	100
8.	Результаты определения коррозионной активности грунтов к углеродистой стали	106
9.	Протокол определения химического состава воды	107
	Графическая часть	

I ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

1.1 Введение

Целевое назначение выполняемых работ - получение необходимой инженерно-геологической информации для разработки проектно-сметной документации под проектируемые сооружения с обоснованием предельно допустимых геолого-экологических нагрузок на геологическую среду согласно СНиП РК 1.02-18-2004, СН РК 1.02-18-2007. ВСН 156-88

Основной вид полевых работ – инженерно-геологическая разведка выполнялась в марте месяце 2019 года. В состав полевых геологических работ вошли полевое обследование, разведочное бурение скважин и опробование грунтов - отбор монолитов и проб грунта. В процессе производства полевых работ пробурено четыре скважины глубиной 4,0-30.0 м. Бурение скважин осуществлялось самоходной буровой установкой УГБ-50М ударно-канатным способом, диаметром 128 мм. Монолиты (образцы грунта ненарушенной структуры) отбирались при помощи забивного грунтоноса Г-123. Для определения химического анализа отбирались образцы грунта нарушенного сложения.

Лабораторные испытания выполнены в соответствии с требованиями действующих ГОСТов и методик, в лаборатории ТОО «STROYCONSALTING». В состав лабораторных исследований входит полный комплекс физико-механических свойств грунтов с компрессионными и сдвиговыми испытаниями.

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

Отчет отпечатан в трех экземплярах на русском языке. Экземпляр № 1, буровые журналы и журналы лабораторных испытаний хранятся в архиве ТОО «STROYCONSALTING».

1.2 Климат

Климатическая характеристика района работ дана по многолетним наблюдениям метеостанции «Атырау».

Территория исследования по карте климатического районирования для строительства расположена в климатической зоне IVг-жарких приморских пустынь и полупустынь.

Анализ среднемноголетних данных ряда метеостанций за период около 50-ти лет показывает, что климат Атырауской области формируется под влиянием арктических, иранских и туранских воздушных масс. В холодный период года здесь господствуют массы воздуха, поступающие из западного отрога сибирского антициклона, в теплый период они сменяются перегретыми тропическими массами из пустынь Средней Азии и Ирана. Под влиянием циркуляции этих воздушных масс формируется континентальный и крайне засушливый тип климата. Для региона характерным является изобилие тепла и преобладание ясной сухой погоды.

В отдаленных районах от моря климат относится к аридному типу. Общими чертами климата являются резкие температурные контрасты, холодная суровая зима и жаркое засушли-

вое лето. Также отмечается быстрый переход от зимы к лету и короткий весенний период, неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха, интенсивность процессов испарения, неустойчивость климатических показателей во времени из года в год, и большое количество солнечного тепла и радиации. Годовое число часов солнечного сияния составляет 2600-2700 часов, число дней без солнца в среднем составляет 54 дня.

Влияние водного бассейна Каспийского моря на климатические условия территории ограничиваются лишь бризовой циркуляцией воздуха в прибрежных районах. Оно выражается в небольшом увеличении влажности воздуха, повышении температуры в зимние месяцы и в понижении ее в летние месяцы. В меньших колебаниях как годовых, так и суточных амплитуд между зимней и летней температурами, то есть, в меньших колебаниях температур воздуха между зимой и летом, днем и ночью.

Среднегодовая температура воздуха описываемой территории составляет +8,9°С.

Наиболее холодным месяцем является январь.

Средняя месячная температура – (- 9,6)°С.

Абсолютный минимум температур - (-38)°С

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.98 –(-28)°С.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.98 – (-33)°С.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0.92 – (-30)°С.

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца - (-8,1)°С.

Наибольшее повышение температуры воздуха в году отмечается в апреле. К этому времени приурочено вскрытие рек и прохождение максимального поверхностного стока.

Продолжительность безморозного периода составляет 236 дней в году.

Лето в большей части территории, жаркое и продолжительное. Повсеместно температура июля (самого жаркого месяца) не ниже +25 - +26°С.

Среднемесячная температура июля - (+25,6)°С.

Абсолютный максимум температур в июле - (+43)°С.

Температура воздуха обеспеченностью 0.98 –(+34,2)°С.

Средняя максимальная температуры воздуха наиболее теплого месяца-(+32,1)°С.

Максимальная амплитуда температуры воздуха в июле -(+22,3)°С.

Годовая амплитуда температуры воздуха колеблется от 33°С до 36,0°С. Длительность периода со средней суточной температурой воздуха выше 0°С, составляет 180-210 дней. Возникновение высоких температур объясняется обильным притоком солнечной радиации и малыми затратами тепла на испарение. Наибольшее число дней с высокими температурами приходится на июль и август, когда температура воздуха практически все дни превышает значение в +30°С.

Рассматриваемая территория атмосферными осадками обеспечена недостаточно. Среднегодовое количество осадков составляет 170 мм. В течение года осадки распределены неравно-

мерно. Основное количество осадков приходится на теплый период (с апреля по октябрь) – 113 мм, а в холодный период выпадает примерно 30-40 % годового количества осадков – 77 мм.

Незначительное количество осадков и высокие температуры воздуха приводят к большому дефициту влажности, что обуславливает колоссальное испарение с водной поверхности. Суммарная величина испарения в год с водной поверхности достигает 1500 мм, превышая в 7-8 раз количество годовых осадков. Летние осадки практически используются на испарение.

Среднегодовая продолжительность гроз от 20 до 40 часов.

В питании подземных вод атмосферными осадками основная роль принадлежит талым и весенне-дождевым водам. Так как именно в этот период наблюдается малая транспирация растениями и незначительное испарение. Заметную роль в увлажнении почвы, питании рек и пополнении запасов подземных вод играет снежный покров.

Устойчивый снежный покров образуется в начале декабря и держится до начала марта. Наибольшая высота снега перед началом снеготаяния достигает 33 см, минимальная – 0,3 см. Толщина снежного покрова с расчетной вероятностью превышения 5 % составляет 32 см. Число дней со снежным покровом составляет около 70 дней. С открытых участков снежный покров сдувается сильными ветрами.

Для Атырауской области характерны сильные ветры и пыльные бури. На большей ее части средняя годовая скорость ветра изменяется в пределах 4-6 м/с, увеличиваясь у побережий до 5-7 м/с. Средняя скорость ветра составляет – 5,8 м/сек в летний период и 4,7 м/сек в зимний период. Максимальная скорость господствующих ветров может достигать – 32 м/сек. В течение холодного периода (сентябрь-апрель) преобладают восточные ветры, в летний период - юго-западные и северо-западные ветры. Число дней с ветром 15 м/с, составляет до 42 дней.

Ветровой режим обусловлен циркуляционными процессами в атмосфере и орфографией. Преобладающие направления постоянно дующих ветров в теплое время года – юго-западное, в зимнее время года – восточное.

С другой стороны, климатические особенности региона способствуют самоочищению атмосферного воздуха. Так, средняя многолетняя повторяемость штилей и слабых ветров до 1 м/с, составляет лишь 10 - 15 %, то есть создаются благоприятные условия для интенсивного проветривания, снижающие накопление загрязняющих веществ. Приземные инверсии температуры воздуха, которые затрудняют воздухообмен в приземном слое, в теплый период года очень редки, а в зимний период они в основном наблюдаются в ночное время (повторяемость их 40-70 %), когда интенсивность загрязнения воздушного бассейна минимальна. Метели - редкое явление в регионе. Например, среднее число дней в году с метелью составляет от 4 до 8 дней, наблюдаются они в январе - феврале.

Глубина промерзания суглинков и глин – 117 см, супесей и песков пылеватых и мелких – 143 см, пески средние и гравелистые – 158 см.

Ветровой район – III.

Климатический район по условиям строительства – Vг.

Дорожно-климатическая зона – V.

1.3 Геоморфология и рельеф

Геоморфологический облик территории определяется историей его геологического развития, при котором регион в целом, на протяжении длительного геологического времени (включая и современный период) находился в континентальном режиме, подвергаясь при этом интенсивному воздействию комплекса различных экзогенных процессов.

Прикаспийская низменность является областью молодого прогибания Прикаспийской впадины. Ее поверхность сложена мощной толщей отложений четвертичного (главным образом верхнечетвертичного и современного) возраста и в генетическом отношении является аккумулятивной равниной морского и частично речного происхождения, полого наклоненной в сторону Каспийского моря. Абсолютные высоты ее поверхности изменяются от 80—50 м по периферии до 28 и ниже уровня Мирового океана у побережья современного Каспия.

Несмотря на малую денудационную устойчивость отложений, слагающих поверхность этой равнины (пески, супеси, суглинки, реже глины), ее слабые уклоны, засушливость климата и, как следствие, ничтожный поверхностный сток, обусловили замедленное развитие современных эрозионно-денудационных процессов и сравнительную сохранность первичного аккумулятивного рельефа. Эоловые и суффозионные процессы осложнили, но не затушевали первичные черты рельефа исходной морской или аллювиально-дельтовой аккумулятивной равнины

В южной части Прикаспийской низменности ниже нулевой отметки распространены равнины морского происхождения, переработанные эоловыми процессами. Они всегда связаны с выходами на поверхность песчаных и супесчаных отложений верхнехвалынского возраста. Поверхность равнины относительно ровная, плоско-волнистая, полого-наклоненная и осложнена микрорельефом в виде микропонижений, западин, с абсолютными отметками в пределах (-18)-(-25) м.

Плоскую первичную аккумулятивную равнину морского происхождения прорезает река Э́мба . Длина — 712 км (в половодье), площадь бассейна — 40400 км². Истоки на западных склонах Мугоджар, течёт по Подуральскому плато и Прикаспийской низменности. Теряется среди солёных приморских болот (соров), в полноводные годы дотекает до Каспийского моря. Питание преимущественно снеговое. Основной сток в апреле — мае, в остальное время года часто пересыхает, разбиваясь на отдельные плёсы. Вода сильно минерализована: в верховье от 150—200 мг/л весной до 800 мг/л летом; в нижнем течении 1500—2000 мг/л весной и 3000—5000 мг/л летом. Главные притоки, течение которых также сезонно: Темир (правый) и Атсаксы (левый).

Бассейн Эмбы расположен в области степей и полупустынь. В своей верхней части он представляет рассеченное эрозией меловое плато, в нижней — река протекает в Прикаспийской низменности, имеющей едва заметный уклон к морю. Примерно в 20 км от моря река образует дельту с тремя главнейшими рукавами: Кара-Узяк, Киян и Кулок. Эмба крайне бедна водой. Питание её происходит почти исключительно за счет таяния снега. Весной она многоводна, а летом представляет ряд разобщенных плесовых участков со стоячей водой. Воды Эмбы в весеннее

время содержат большое количество наносов. После дождей река несет совершенно мутную, грязновато-молочного цвета воду.

Р. Курсай является одним из многочисленных рукавов р. Эмбы. Впадает в оз. Камыскол. Р. Курсай маловодна, со слабым течением, ширина русла до 50 м. Местами русло заросло камышом.

1.4 Растительность

Своеобразны ландшафты Северного Прикаспия. Здесь тесно соприкасаются зоны с различными природными условиями: Урал с пойменной растительностью, непроходимые камышитовые заросли бессчетных проток и плавней прибрежного Каспия, и рядом с ними простираются неоглядные просторы песчаных пустынь. В пустыне крупные массивы барханных песков чередуются с поросшими кустарником и травами просторными ашиками. Флора Северного Прикаспия сформировалась сравнительно недавно и отличается пестротой растительного покрова. Каждая часть территории - приморская, дельты рек, степная зоны и зона песков - характеризуются своими растительными сообществами. В придельтовых участках преобладает луговой тип, а в центральной части - пустынный. Высших растений в Атырауской области насчитывается 945 видов, среди них редкие и исчезающие, лекарственные, технические и другие. Основу растительности степей составляют узколистые злаки: типец, ковыль, ковылок. Разнотравье, в общем бедное, представлено, преимущественно, такими сухолюбивыми степными видами как грудница, ромашник, серпуха, люцерна желтая. Наиболее распространена солянковая растительность - петросимония трехтычинковая, лебеда татарская, рогач песчаный, солянка натронная, чумная и облиственная, солянка Паульсена и другие. Нередко среди солянок развиваются эфемеры - к примеру, мортук восточный, клоповник пронзенный, дескуранния Софии. Реже встречаются кустарники (селитрянка Шобера, гребенщик многоцветковый).

1.5 Животный мир

Довольно разнообразен и представлен грызунами (суслик, тушканчик, песчанка), хищниками (волк, лисица, хорек, ласка), парнокопытными (сайга, джейран); много пресмыкающихся – змей. Из птиц стрепет, дрофа, саджа, беркут. В р.Урал имеется рыба. По долине р.Урал проходит западное крыло осеннего пролета водоплавающей дичи к местам зимовки на Каспийском море. Весной дичь летит в обратном направлении, по тем же путям.

Богат животный мир Атырауской области. Из млекопитающих (39 видов), кроме общераспространенных грызунов (суслик, заяц, песчанки, тушканчик и др.), водятся хищные звери - волк, корсак, лисица, дикие кошки, ласка и некоторые др., а также копытные - джейран, сайгак, и кабан; пресмыкающиеся - гадюка, полоз, уж, несколько видов ящериц и др., амфибии - жабы, лягушки.

1.6 Геологические и инженерно-геологические процессы

Современные инженерно-геологические условия региона в значительной степени обусловлены развитием экзогенных процессов. В условиях аридного климата наиболее существенными из современных физико-геологических процессов, в пределах исследованной территории, являются следующие:

а) процессы денудации;

б) процессы дефляции и связанные с ними облессование легких глинистых и песчаных разностей грунтов верхних горизонтов литологического разреза;

в) процессы континентального засоления грунтов;

г) овражная эрозия;

д) донная и боковая эрозия в пределах русел рек, имеющих постоянный сток.

Необходимо отметить широкое развитие техногенных процессов, связанных с хозяйственной деятельностью человека: сельскохозяйственные работы на больших площадях; строительство автомобильных дорог, открытая и закрытая разработка месторождений полезных ископаемых; промышленное и гражданское строительство

Воздействие перечисленных неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений на окружающую среду в условиях интенсивного развития техногенных процессов при инженерно-хозяйственном освоении территории приводит здесь к неустойчивости природных экосистем, что обуславливает риск опустынивания местности и образования экоцида при техногенном воздействии.

1.7 Геологическое строение

Прикаспийская впадина простирается к западу от Актюбинского Приаралья и Западного Примугоджарья. Это весьма обширный по площади геологический район, большая часть которого лежит в пределах Западного Казахстана. Прикаспийская впадина расположена в юго-восточном внешнем углу Восточно-Европейской (Русской) платформы и является одной из самых крупных ее региональных отрицательных структур, а из последних — наиболее прогнутой. Глубина залегания фундамента в ее пределах и соответственно мощность осадочного чехла, достигают 17—18 км.

Тектоника верхней части ее осадочного чехла определяется почти повсеместным распространением соленосных отложений нижней перми, пластическое перераспределение которых обусловило все многообразие локальных структур, созданных соляной тектоникой, — соляных куполов, сопровождающих их компенсационных мульд и разделяющих межкупольных депрессий.

П р и к а с п и й с к а я н и з м е н н о с т ь один из подрайонов Прикаспийской впадины.

Территория Прикаспийской низменности выделяется по почти сплошному распространению в ее пределах осадков четвертичных трансгрессий Каспия, главным образом хвалынской. Дочетвертичные отложения обнажены на ее территории крайне редко — на отдельных останцо-

вых горах или группах возвышенностей в сводовых частях нескольких соляных куполов. Такими являются к востоку от р. Урал горы Сассай и Синтас у оз. Шалкар на одноименном куполе, Индерские горы

Все остальное пространство низменности сложено залегающими горизонтально или очень слабо нарушенными рыхлыми песчано-глинистыми отложениями древнего Каспия. Выше них в ряде мест расположены маломощные, но распространенные на широких площадях осадки речных долин, разливов, соленых грязей и озер, образовавшихся здесь вслед за отступавшей к югу береговой линией моря. Обилие рыхлого песчаного материала в морских осадках хвалынской трансгрессии и в выносах рек, опускающихся с соседних районов, в условиях современного аридного климата привело к образованию крупных массивов развеянных песков, которыми богаты как периферические, так и центральные части Прикаспийской низменности

Несколько меньшую, но все же весьма значительную, площадь занимают погребенные под осадками четвертичных трансгрессий Каспия отложения апшерона и акчагыла. Лишь изредка над сводами наиболее активных в новейшее время соляных куполов они поднимаются к поверхности. В западной части низменности, на междуречье Урала и Волги, их подошва опускается до глубины 500— 600 м.

В геологическом строении участка исследования принимают участие отложения четвертичной системы морского и континентального происхождения.

Верхнечетвертичные морские отложения хвалынского яруса верхнего горизонта, нижние слои ($mQ_{III}hv_2^{в}$) литологически представлены суглинками и глинами, тёмно-серыми, голубовато-серыми, светло-серыми в толще серых плыелватых песков.

Современные аллювиально-дельтовые отложения (a-dtQ$_{IV}$) имеют распространение в пойме реки Эмба и дельтовых понижениях, литологически представлены песками мелкозернистыми - пылеватыми, глинами, суглинками, серовато-коричневыми, коричневыми.

1.8 Гидрогеологические условия

Относительно ровная поверхность равнины, с развитой гидрографической сетью с одной стороны способствуют инфильтрации атмосферных осадков и накоплению подземных вод, особенно в паводковый период. С другой стороны, засушливый климат , незначительное количество выпадающих атмосферных осадков, интенсивное испарение с водной поверхности и с поверхности почвенного покрова и грунтов в зоне аэрации отрицательно сказываются на условиях восполнения и качества подземных вод.

В многоводные годы при большом количестве атмосферных осадков (включая и снеговой покров) уровень грунтовых вод повышается, а в маловодные годы понижается. При таких колебаниях некоторые слои пород то заполняются водой, то осушаются. В результате периодически появляется зона переменного водонасыщения находящаяся над зоной постоянного насыщения. Вместе с колебанием уровня грунтовых вод изменяется и дебит, а иногда и химический состав. В режиме грунтовых вод определенное значение имеет также их взаимодействие с поверхностными водотоками и другими водоемами. Направленность процессов взаимодействия во

всех случаях определяется соотношением уровней подземных и поверхностных вод, что связано с рядом факторов, среди которых важнейшее значение имеют климатические условия.

Во время половодья и паводков происходит отток воды из реки и повышение уровня грунтовых вод. После спада паводка уровень грунтовых вод, стремясь к равновесию, постепенно снижается и приобретает свой обычный уклон к реке. В районах с аридным климатом, где количество атмосферных осадков очень мало, уровень грунтовых вод нередко понижается от реки. В этих условиях происходит инфильтрация воды из рек, пополняющая подземные воды.

В пределах территории исследований вскрыты грунтовые воды, приуроченные к водоносному комплексу верхнечетвертичных морских и аллювиально-дельтовых отложений долины реки Эмба и ее притоков.

По состоянию на 2 декаду марта месяца 2017 года положение УГВ зафиксировано на глубине от 1,0-1,2 м. Питание водоносный горизонт получает за счет атмосферных осадков и регионального притока. Водовмещающие породы представлены песками мелкозернистыми, пылеватыми, с прослоями суглинка.

Водовмещающими породами являются супесь песчанистая. По степени минерализации вода относиться к солоноватая.

Сухой остаток – 7581,9 мг, pH- 7,06

Плотность воды – 1,000 г/см3.

Химический анализ проб грунтовых вод, показал следующие данные:

Жесткость воды:

общая 98,00 мг-экв/л;

карбонатная 28,00 мг-экв/л;

постоянная 70,00 мг-экв/л;

Наименование ингредиентов	Единица измерения		
Анионы	мг/л	мг-экв/л	мг-экв%
Гидрокарбонат, HCO_3	1171,2	19,20	13,89
Хлор-ион, Cl	2978,4	84,00	60,78
Сульфат-ион, SO_4	1681,1	35,00	25,33
Сумма	5830,7	138,20	100,00
Катионы			
Кальций-ион, Ca	561,1	28,00	20,26
Магний-ион, Mg	851,2	70,00	50,65
Na + K	924,5	40,20	29,09
Сумма	2336,8	138,20	100,0

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 инженерно - геологических разрезах.

2.1 Геотехнические свойства грунтов

В результате инженерно-геологических изысканий были вскрыты грунты, которые выделены в 12 инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Ниже приводится детальное описание инженерно-геологических элементов, характеристики которых отражены ниже в тексте и в ведомости строительных свойств грунтов притрассовой полосы.

В геолого-генетическом комплексе **Современных аллювиально-дельтовых отложений (a-dtQ$_{IV}$)** выделено шесть инженерно-геологических элементов:

ИГЭ-1. Почвенно-растительный слой с включением корней растений

Вскрыт на глубине 0,10м от поверхности.

Мощность слоя 0,10 м.

ИГЭ-2. Глина тяжелая пылеватая серовато-коричневая, маловлажная, полутвердой консистенции, мелкомковатая, с большим содержанием карбонатных солей и гипса, с напылениями песка, слабожелезнная, вкрапления органики.

Глина обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает сильной степенью сжимаемости при водонасыщении (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **92,0 мм/м**).

Глина очень сильнодеформируемая при водонасыщении (модуль деформации **E = 3,27 МПа**).

По относительной деформации набухания без нагрузки (ε_{sw} = 0,049) глина ненабухающая.

Мощность 1,2 м.

ИГЭ-3-4. Суглинок легкий песчанистый серовато-коричневый, водонасыщенный, текучей консистенции, с вкраплениями и пятнами органики, с прослойками песка (1,0-5,0 см, 2-3 прослоя на 1 м).

Суглинок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает повышенной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **88,0-112,0 мм/м**).

Суглинок очень сильнодеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 3,07 МПа**) и очень сильнодеформируемый при водонасыщении (**E = 4,21 МПа**).

Мощность 2,1 м.

ИГЭ-5. Песок мелкозернистый коричневый, серовато-коричневый, от маловлажного до водонасыщенного, средней степени сложения, с вкраплениями органики, с включениями мелкой битой ракушки, встречаются корни травянистой растительности.

Песок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает повышенной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **26,0-28,0 мм/м**) и повышенной степенью сжимаемости при водонасыщении (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **31,0-32,0 мм/м**).

Песок сильнодеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 8,76 МПа**).

Мощность 0,6-2,5 м.

ИГЭ-6. Суглинок тяжелый песчанистый коричневый, влажный, тугопластичной консистенции, с вкраплениями органики, с тонкими прослойками песка.

Суглинок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает повышенной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **49,0-50,0 мм/м**).

Суглинок сильнодеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 6,06 МПа**).

Мощность 1,3-1,4 м.

ИГЭ-7. Песок пылеватый серовато-коричневый, коричневый, водонасыщенный, средней степени сложения, с вкраплениями органики, в верхней части слой ожелезнен.

Песок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает повышенной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **26,0-31,0 мм/м**).

Песок среднедеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 10,72 МПа**).

Мощность 5,2-6,4 м.

В геолого-генетическом комплексе **Верхнечетвертичных морских отложений хвалынского яруса верхнего горизонта, нижние слои ($mQ_{III}hv_2^Б$)** выделено шесть инженерно-геологических элементов:

ИГЭ-8. Суглинок легкий песчанистый коричневый, водонасыщенный, мягкопластчиной консистенции, с вкраплениями органики, с прослоями песка пылеватого (мощность прослоев от 5-10 см до 30-40 см, 1-2 прослоя на 1 м), с включениями мелкой битой ракушки.

Суглинок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает сильной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **83,0-84,0 мм/м**).

Суглинок очень сильнодеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 3,58 МПа**).

Мощность 2,0-2,5 м.

ИГЭ-9. Суглинок тяжелый песчанистый серый, с тонкими прослойками серватвато-белой супеси и песка, сильновлажный, тугопластчиной консистенции, с обильным содержанием мелкой битой ракушки, с вкрпалениями органики, встречается галька.

Суглинок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает сильной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **80,0-83,0 мм/м**).

Суглинок очень сильнодеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 3,68 МПа**).

Мощность 0,7-0,90 м.

ИГЭ-10. Глина тяжелая пылеватая серая, сильновлажная, от твердой до полутвердой консистенции, слабожелезнная, вкрапления органики, с содержанием мелкой битой ракушки.

Глина не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает повышенной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **38,0-49,0 мм/м**).

Глина сильнодеформируемая при естественной влажности (модуль деформации **E = 7,85 МПа**).

Мощность 2,1-2,5 м.

ИГЭ-11. Суглинок легкий песчанистый голубовато-серый, водонасыщенный, от мягко- до текучепластичной консистенции, с вкраплениями органики, с тонкими прослойками песка, с включениями мелкой битой ракушки и гальки.

Суглинок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает сильной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **73,0-74,0 мм/м**).

Суглинок очень сильнодеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 4,01 МПа**) и очень сильнодеформируемый при водонасыщении (**E = 4,21 МПа**).

Мощность 1,2-1,8 м.

ИГЭ-12. Песок пылеватый серый, темно-серый, водонсыщенный, средней степени сложения, с вкраплениями органики, с включениями мелкой битой ракушки.

Песок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает повышенной степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **41,0-43,0 мм/м**).

Песок сильнодеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 7,20 МПа**).

Мощность 0,5-1,9 м.

ИГЭ-13. Суглинок легкий песчанистый серый, темно-серый, водонасыщенный, мягкопластчиной консистенции, с вкраплениями органики, с тонкими прослойками песка, с включениями мелкой битой ракушки.

Суглинок не обладает просадочными свойствами. Под действием внешней нагрузки обладает сильносжимаемый степенью сжимаемости при естественной влажности (модуль осадки при нагрузке 3 кгс/см^2 составляет **60,0-66,0 мм/м**).

Суглинок сильнодеформируемый при естественной влажности (модуль деформации **E = 6,17 МПа**).

Мощность 1,4-2,7 м.

Грунты по степени агрессивного воздействия на бетонные конструкции (на портландцементе по ГОСТ 10178-85 и марки водопроницаемости W 4) и железобетонные конструкции (по СНиП РК 2.01-19-2004) охарактеризованы в таблице 2.1.1.

таблица 2.1.1

Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции

№ скважины	Глубина, м	Содержание сульфатов SO_4^{2-}, мг на 1 кг грунта	Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции на портландцементе по ГОСТ 10178-85 и марки водопроницаемости W 4	Содержание хлоридов Cl^- мг на 1 кг грунта	Степень агрессивного воздействия грунта на железобетонные конструкции
С-2	1,0	9600,0	Сильноагрессивная	4020,0	Среднеагрессивная
	2,0	860,0	Слабоагрессивная	475,0	Слабоагрессивная
	3,0	510,0		417,5	
	4,5	340,0	Неагрессивная	445,0	
	6,0	420,0		725,0	
	8,0	290,0		562,5	
	10,0	470,0	Слабоагрессивная	777,5	
	12,0	1150,0	Сильноагрессивная	3927,5	Среднеагрессивная
	14,0	4030,0		16967,5	Сильноагрессивная
	16,0	3070,0		14967,5	
	17,0	1670,0		9737,5	
	17,5-18,0	4220,0		11705,0	
	25,0	8450,0		4372,5	

Коррозионная агрессивность грунтов (ГОСТ 9.602-2005, таблицы 1, 2, 4) по отношению:

1. к углеродистой стали – высокая (11,1-1,0 Ом*м);
2. к алюминию – высокая (pH = 7,4-8,3, Cl^- = 0,026-1,596 %);
3. к свинцу – высокая (pH = 7,4-8,3, гумус 0,67-0,98).

Грунты по водопроницаемости относятся к слабоводопроницаемым (коэффициент фильтрации равен 0,001-0,026 м/сут).

2.2 Выводы и рекомендации

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 сжимаемые свойства, коррозионная агрессивность к углеродистой стали, свинцу и алюминию.

Следует учесть эрозионную деятельность реки и водотоков. Наиболее интенсивно эрозионная деятельность рек и водотоков проявляется в период паводков и половодий. На излучинах равнинных рек берега размываются интенсивнее. Интенсивность развития речной эрозии определяется в первую очередь степенью размываемости пород, в которых река прокладывает свое русло, и живой силой водного потока, т.е. кинематической энергией движущейся воды.

Инженерно-хозяйственная деятельность человека может усиливать речную эрозию (сброс в реки большого количества воды с орошаемых территорий, дноуглубительные работы и др.), либо ослаблять ее (строительство плотин и создание водохранилищ и др.). Эрозия создает серьезную угрозу для зданий и сооружений, расположенных в речных долинах.

Меры борьбы с эрозией подразделяются на профилактические и инженерные. К профилактическим относят различные меры с целью предупреждения опасных явлений:

- Установление запретной полосы, исключающей строительство в зоне, подвергаемой интенсивной боковой эрозии;

- Запрещение добычи стройматериалов из речных русел, что резко активизирует глубинную эрозию;

- Проведение стационарных режимных наблюдений за интенсивностью развития речных эрозий;

- Инженерные берегозащитные мероприятия включают строительство сооружений и берегоукреплений (устройство подпорных стенок, укладка бетонных плит).

При проектировании оснований, сложенных сжимающимися грунтами, должны предусматриваться мероприятия, исключающие или снижающие до допустимых пределов осадки оснований и уменьшающие их влияние на эксплуатационную пригодность сооружений. Выбор мероприятий должен производиться с учетом грунтовых условий, взаимосвязи проектируемых сооружений с соседними объектами и коммуникациями. Предусмотреть комбинированную ан-

тикоррозийную 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 сооружения на окружающую и геологическую среду, с учетом местных природных условий.

По данным региональной сети сейсмических станций территории и историческим данным сведения о сейсмичности 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 исследованная территория находится в зоне неотектонических подвижек, связанных с солянокупольными структурами на стыке трех глобальных геологических регионов первого порядка: Русской платформы, Туранской плиты и Урало-Новоземельской горной страны. Исходя из вышеизложенного и руководствуясь СНиП РК 2.03-30-2006 сейсмичность территории оценивается до 6 баллов. Грунтовые условия по сейсмическим свойствам с учетом литологического строения и глубины залегания уровня грунтовых вод относятся к III категории.

Отчет составил: Хамитов Е.

2.3 Список использованных материалов:

1. СНиП РК 2.03-30-2006. Строительство в сейсмических районах
2. СН РК 2.04-01-2010. Строительная климатология
3. СНиП РК 5.01-01-2002. Основания зданий и сооружений
4. СНиП РК 5.01-03-2002. Свайные фундаменты
5. СНиП РК 1.02-18-2004. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
6. СНиП РК 2.01-19-2004. Защита строительных конструкций от коррозии
7. РДС РК 8.02-03-2002. Сборник цен на изыскательские работы для строительства.
8. ГОСТ 21.101-97 (Издание 2003г). СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
9. ГОСТ 21.302-96 (Издание 2003г). СПДС. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям.
10. ГОСТ 9.602-2005. Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
11. ГОСТ 12071-2000 (Издание 2004г). Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
12. СТ РК 1290-2004. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.
13. ГОСТ 12248-2010. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
14. СТ РК 1273-2004. Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) состава.
15. ГОСТ 20522-96 (Издание 2004г). Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
16. ГОСТ 22733-2002. Грунты. Методы лабораторного определения максимальной плотности.
17. ГОСТ 23161-78. Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности.
18. СТ РК 1280-2004. Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ.
19. СТ РК 1550-2006. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки.
20. ГОСТ 25100-2002. Грунты. Классификация.
21. СТ РК 1291-2004. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.
22. СТ РК 1277-2004 (Издание 2004г). Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения
23. СНиП 3.03.09-2006* Автомобильные дороги
24. ВСН 156-88
25. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология. – М.: Недра, 1996.