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

Заказчик: ГУ "Отдел строительства Исатайского района"

ОТЧЕТ №44

от 27.08.2017 г.

Строительство электролинии в ауле Исатай Исатайского района

Материалы инженерных изысканий

ТОМ 4

Книга 2. Инженерно – геология изыскания

Директор **Кусайнова Д.А.**

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

г. Уральск 2017 г

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ.....
1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ .....
1.1. Общая часть..... ….
2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 5
2.1. Административное расположение 5
3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ И СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РАЙОНА 5
3.1 Климат и состояние атмосферного воздуха района 5
3.2 Животный мир.....8
3.3 Растительность и почвы 9
4. ГЕОМОРФОЛОИЯ И РЕЛЬЕФ. СОВРЕМЕННЫЕ ФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ 9
4.1 Геоморфология и рельеф 9
4.2 Современные физико-геологические процессы и явления 9
5. ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ.....10
6. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ. СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ 11
6.1 Геологическое строение 11
6.2 Гидрогеологические условия.....12
6.3 Сейсмичность территории.....13
7. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ 13
8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....16
9. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....178
10.1. Приложение …….19
10..2 Приложение …….19

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 «Строительство электролинии в ауле Исатай Исатайского района» по адресу Исатайского района Атырауской области стал контракт, заключенный между ТОО «STROYCONSALTING» и заказчиком. Целевое назначение выполненных работ - получение необходимой геотехнической информации с обоснованием предельно-допустимых геологических 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.

Инженерно-геологическая разведка заключалась в проходке четырех скважин из них: двух технических скважин глубиной до 8 метров и двух разведочных скважин глубиной до 5 метров, с отбором из технических скважин необходимого количества образцов грунтов ненарушенной (монолиты) и нарушенной структуры, а также проб грунтовых вод для выполнения по ним комплекса лабораторных исследований.

В процессе бурения инженерно-геологических скважин фактическая глубина скважин достигнута глубины 3,8 - 4,0 м, на указанной глубине залегает полускальная порода гипс.

Полевые работы выполнялись, согласно СНиП 1.02.18-2004 и по согласованию с заказчиком. Проходка скважин велась ударно-вращательным способом, dy=135 мм, при помощи самоходной буровой установки многоцелевого назначения ПБУ-50 на базе ЗИЛ-131.

Монолиты грунтов отбирались при помощи забивного (задавливаемого) грунтоноса Г-123, конструкции «Гидропроекта».

Глубины скважин определены согласно СНиП 1.02.07-87 и техническому заданию заказчика.

Окончательная камеральная обработка полевых материалов и лабораторных исследований, составление настоящего отчета завершены в четвертой декаде сентябре месяца 2017г.

Необходимый комплекс лабораторных исследований по образцам грунтов выполнены в геотехнической лаборатории ТОО «Уральский Каздорпроект».

Полевые работы

№№ п.п.	Наименование	Единица измерения	Выполненный объем
1	2	3	4
1.	Общее количество буровых скважин	1 скважина	4
2.	Отбор монолитов (образцов грунтов ненарушенной структуры)	1 монолит	3

3.	Отбор образцов грунтов нарушенной структуры	1 образец	5
4.	Отбор проб грунтовых вод	1 проба	2

Лабораторные работы

1	Анализа физических свойств грунтов	обр.	2
2	Испытания грунта на компрессию в естественном состоянии	обр.	2
3	Анализ при водонасыщении	обр.	1
4	Испытания грунтов на сдвиг	обр.	2
5	Анализ при водонасыщении	обр.	1
6	Анализа по определению коэффициента фильтрации	обр.	2
7	Анализа определения свободного набухания грунтов	обр.	2
8	Анализа гранулометрического состава связных грунтов	обр.	2
9	Анализа по определению пределов пластичности	обр.	2
10	Анализа по определениею естественной влажности грунтов	обр.	2
11	Анализов водной вытяжки грунтов	обр.	6
12	Анализа на определение в грунтах водорастворимого гумуса	обр.	4
13	Анализа на определению гумуса по Тюрину	обр.	3
14	Содержание гипса в грунтах	обр.	6
15	Определение карбонатности грунтов	обр.	6
16	Содержание нитрат-ионов	обр.	4
17	Водородный показатель (РН)	обр.	6
18	Определение коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стальным конструкциям	обр.	2
19	Анализа и к свинцу и алюминию	обр.	4
20	Анализ химического состава грунтовых вод	обр.	1

2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Административное расположение

Проектируемый участок расположен в с. Исатай, Исатайского района Атырауская область.

3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ И СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РАЙОНА

3.1 Климат и состояние атмосферного воздуха района

Климат

Атмосферный воздух. Внутриматериковое положение и особенности орографии предопределяют резкуюконтинентальность климата, основными чертами которого являются преобладание антициклонических условий, резкие температурные изменения в течение года и суток, жесткий ветровой режим и дефицит осадков.

Западный Казахстан, в пределах которого находится рассматриваемая территория, находится почти в центре обширного Евразийского материка. В связи с этим он является малодоступной областью для влажных воздушных атлантических масс. Количество осадков здесь не велико. Не формируется и мощная облачность, которая могла бы создать защитный экран от притока прямой солнечной радиации.

Заметный смягчающий вклад вносит на климат региона близость Каспийского моря. Зона влияния практически на все климатические показатели, на восточном побережье Каспия достигает 150-200 км.

Летом более холодные массы воздуха с морской поверхности устремляются на сушу, увеличивая повторяемость западных и северных ветров. Летом зафиксирована также суточная смена направлений ветра. Морские бризы дуют с моря на сушу в ночные часы, принося прохладу. Днем ветер дует с суши на море.

Ветровой режим. Режим ветра в районе носит материковый характер и характеризуется преобладанием восточных, юго-восточных ветров зимой и западных и северных ветров - летом.

По данным наблюдений за 2017 г. в районе проведения планируемых работ, преобладающим, в среднем за год, является юго-восточное направление ветра (таблица 3.1.1), в течение года, направление ветра меняется.

Анализируемый район характеризуется малой повторяемостью штилевых, слабых и комфортных ветров. Большую часть времени года ветры являются дискомфортно-активными. Скорости ветра в диапазоне 3-5м/с отмечаются почти в 100% случаев. Наиболее велики скорости ветра в весенний период года, когда даже средние месячные значения скоростей составляют 4,0 – 4,2 м/с. И в декабре – 4,8 м/с.

Летом средние месячные скорости ветра наблюдаются в пределах - 2,8 -3,5 м/с. В летний период, в условиях высоких температур, постоянно господствующие ветры представляют собой суховеи, которые выжигают растительность.

Среднегодовая скорость ветра равна 3,7 м/с.

Таблица 3.1.1. Среднемесячная и годовая повторяемость направления ветра и штилей (%) за 2017 год

Месяц	**С**	**СВ**	**В**	**ЮВ**	**Ю**	**ЮЗ**	**З**	**СЗ**	**штиль**
Январь	2	6	17	18	2	2	3	4	1
Февраль	2	8	9	7	6	6	10	4	1
Март	4	8	7	7	7	7	6	2	3

Апрель	8	10	7	8	3	13	5	5	1
Май	6	6	17	6	1	6	7	6	2
Июнь	6	6	4	3	3	10	18	8	1
Июль	4	14	9	5	7	8	7	2	2
Август	6	6	10	4	3	8	9	7	2
Сентябрь	3	2	4	6	8	10	14	5	5
Октябрь	2	8	6	12	1	9	5	6	4
Ноябрь	5	1	2	7	8	9	9	6	5
Декабрь	1	5	8	19	1	8	7	0	4
Год	**4**	**7**	**8**	**9**	**4**	**8**	**8**	**5**	**3**

Данные ДГП «Атырауский центр гидрометеорологии РГП «Казгидромет»

Таблица 3.1.2. Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с за 2017 год

Метеостанция Атырау	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
средняя	3,7	3,9	4,0	4,2	4,2	3,5	2,8	3,4	3,1	4,0	2,9	4,8	3,7

Данные ДГП «Атырауский центр гидрометеорологии РГП «Казгидромет»

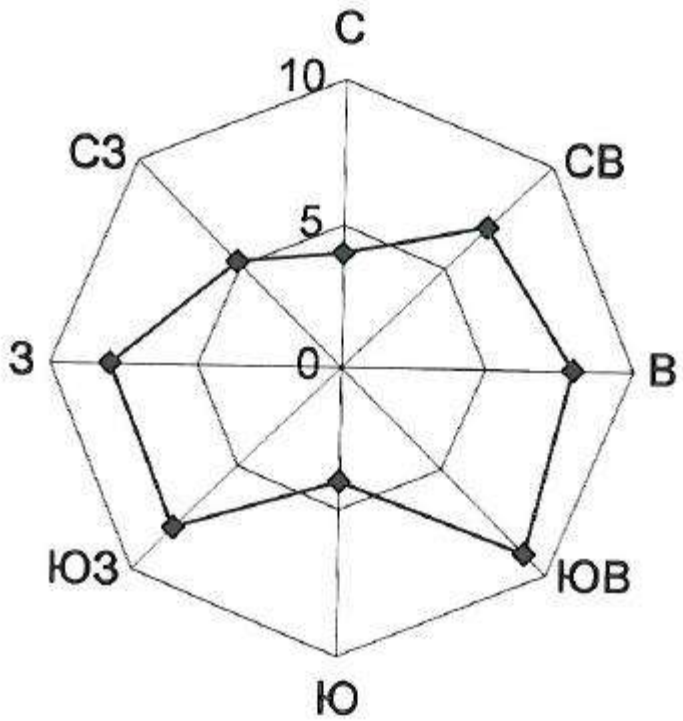

Рис. 4.1.1. Роза ветров.

Температура и влажность воздуха. Анализ хода среднемесячных температур воздуха по метеостанции г. Атырау за 2017 год, свидетельствует, что самыми холодными месяцами являются январь и февраль, температура соответственно составляла -8,2 и -11,3^0, самыми теплыми – июль и август – 30,6 и 25,8^0. Среднегодовая температура воздуха составила 9,4^0. (таблица 4.1.3).

Таблица 3.1.3. Средняя месячная и годовая температура воздуха за 2017 год, °С

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Атырау	-8,2	-11,3	-0,4	10,3	19,8	24,7	30,6	25,8	18,5	10,6	-2,1	-6,0	9,4

Данные ДГП «Атырауский центр гидрометеорологии РГП «Казгидромет»

Относительная влажность воздуха – это отношение массовой доли водяного пара в воздухе к максимально возможной при данной температуре. Измеряется в процентах. Относительная влажность воздуха — важный экологический показатель среды.

В районе проведения работ средние месячные величины относительной влажности достаточно велики. Зимой они составляют 69-80%, летом - 31-46%. Самая высокая относительная влажность воздуха отмечена в январе 2011 года 80%, а самая низкая в июле -31%. Средняя месячная относительная влажность воздуха в 2011 году составляла 60 %.

Таблица 3.1.4. Средняя месячная относительная влажность воздуха (%) за 2017 год

м/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Атырау	69	79	74	59	48	46	31	40	55	62	78	80	60

Данные ДГП «Атырауский центр гидрометеорологии РГП «Казгидромет»

Атмосферные осадки

Осадки являются одним из важнейших факторов самоочищения атмосферы, особенно это касается интенсивных и ливневых осадков. Среднегодовое количество атмосферных осадков в 2015 году составило 235 мм. Распределение осадков по временам года неравномерное, максимальное количество осадков отмечено в мае -56 мм, а минимальное в августе – 0 мм. Представление о среднемесячном количестве осадков дает таблица 3.1.5.

Таблица 3.1.5. Среднемесячное сезонное и годовое количество осадков за 2016 год

м/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Атырау	13	27	11	20	56	41	5	0	11	16	25	10	235

Данные ДГП «Атырауский центр гидрометеорологии РГП «Казгидромет»

Снежный покров. Устойчивый снежный покров описываемой территории устанавливается в первой декаде декабря. Средняя высота за зиму по метеостанциям составила 3 см.

Таблица 3.1.6. Снежный покров

м/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Атырау	4	5	4	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3

Данные ДГП «Атырауский центр гидрометеорологии РГП «Казгидромет»

3.2Животный мир

Так как рассматриваемая территория расположена в черте городаживотный мир как таковой отсутствует. В основном присутствует домашние животные, насекомые - вредители и ассимилированные птицы (голуби, вороны, воробьи и т.д.).

Над территорией проходит восточное крыло осеннего пролета водоплавающей дичи к местам зимовки на Каспийском море. Весной дичь летит в обратном направлении, по тем же маршрутам. Следует отметить, что ареал распространения отдельных разновидностей животного мира в настоящее время значительно сокращен из-за интенсивного промышленно-хозяйственного освоения территории.

3.3 Растительность и почвы

В пределах изученной территорий плодородный слой нарушен интенсивной хозяйственной деятельностью человека. Ввиду того что район работ расположен в черте города растительные сообщества данной территории незначительны. Деревья и кустарники присутствуют на исследуемой территории иблизь лежащих производственных объектах.

4. ГЕОМОРФОЛОИЯ И РЕЛЬЕФ. СОВРЕМЕННЫЕФИЗИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫИ ЯВЛЕНИЯ

4.1Геоморфология и рельеф

Геоморфологический облик исследуемой территории тесным образом связан с историей ее геологического развития и определяется поверхностью новокаспийской аккумулятивной морской террасы, в которую вложен мощный эрозионный врез современной дельты реки Урал.

Исследованная территория приурочена к поверхности правой и левой пойменной террасы реки Урал, представляющей собой слабоволнистую равнину, с общим уклоном на юг и юго-восток. Для нее характерны полого-увалистые формы рельефа, при которых отдельные субширотно ориентированные увалы чередуются с обширными равнинными участками.

В настоящее время естественный рельеф местности в определенной степени нарушен в связи с интенсивной инженерно-хозяйственной деятельностью человека.

4.2 Современные физико-геологические процессы и явления

Современные физико-геологические процессы и явления в пределах исследованной территории обусловлены развитием экзогенных факторов. 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 наиболее возвышенных участках местности;
- процессы континентального засоления грунтов;
- суффозионные явления;

Необходимо отметить широкое развитие техногенных процессов, связанных с инженерно-хозяйственной деятельностью человека, проявляющихся вразличного вида строительстве.

5. ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ

Исследуемая территория расположена в пределах региона гидрографическая сеть которого представлена нижним (приустьевым) течением р.Урали её многочисленными дельтовыми протоками: Сокол, Перетаска, Бухарка, Заросльй, Золотенок (левобережная часть реки); Черная речка, Коллектор Мостовой (правобережная часть реки).

Река Урал, одна из крупнейших рек Казахстана, начинается далеко за пределами области и Казахстана, в Башкирии (РФ). В пределах Атырауской области располагается нижнее течение реки Урал, где река течет в меридиональном направлении по плоской Прикаспийской низменности и является типичной равнинной рекой. В приустьевой, дельтовой части реки, очертания её долины совершенно теряются и сливаются с прилегающей местностью.

Преобладающая ширина поймы реки порядка 15км-20км. На всем протяжении она пересечена рукавами, протоками, старицами и пойменными озерами.

Весенние паводки на р.Урал отличаются большой силой, в связи с чем резко меняется уровень и расход воды в реке. Затопление поймы полностью происходит в весеннее половодье только при высоких уровнях паводка. Затопление поймы по длине реки происходит медленно и в устьевой части нередко затягивается до середины мая. Продолжительность затопления поймы составляет 30-35 дней. В средние по водности годы она затопляется, преимущественно, по протокам и старицам.

Многолетний объем годового стока р.Урал составляет 7420млн.м^3, при среднем расходе 237м^3/сек. Максимальный годовой расход достигает 651м^3/сек, минимальный – 90,6м^3/сек. Максимальный подъем ГВВ в приустьевой части реки, при 1% обеспеченности, составляет 4,5м. Расчетное значение максимальной величины боковой эрозии крутого берега реки, при прохождении весеннего паводка 1% обеспеченности, составляет 3,47м.

Река Урал принадлежит к рекам снегового питания и основную часть стока (80%-85%) проносит в период весеннего паводка.

По характеру весеннего половодья она стоит ближе к рекам Западно-Сибирского типа, но с более высокой волной весеннего половодья.

По режиму летне-осеннего и зимнего периодов р.Урал приближается к рекам Казахстанского типа, но со значительным меженным стоком.

Река Урал судоходная, имеет большое рыбохозяйственное значение. Для города Атырау и для большей части Атырауской области она является единственным источником водоснабжения.

Согласно СНиП 2.05.06-85 и ВСН-1-54-74 река Урал относится к группе крупных водотоков. Тип русловых процессов – свободноемеандрирование.

Указанная гидрографическая сеть на район строительства оказывает незначительное влияние.

6. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ. СЕЙСМИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ

6.1 Геологическое строение

Геологическое строение территории, полученное по данным региональных исследований, а также по результатам проведенной в пределах исследованной площадки инженерно-геологической разведки, сложное. В региональном геолого-тектоническом аспекте исследованная территория относится к юго-восточной части Прикаспийской синеклизы.

В течение почти всей геологической истории Прикаспийская синеклиза была областью преимущественных опусканий и осадконакопления. В плейстоцен-голоценовое время (четвертичный период) Прикаспийская впадина явилась ареной неоднократных трансгрессий Каспия, оставивших после себя мощные толщи морских осадков. В толщу морских осадков вложен мощный эрозионный врез долины реки Урал в её нижнем (приустьевом) течении, с многочисленными правыми и левыми дельтовыми протоками, образовавший пачку аллювиальных отложений.

Толща морских и аллювиальных осадков плейстоцен-голоценового возраста трансгрессивно залегает на размытой поверхности терригенных, карбонатных и хемогенных литифицированных пород верхнепалеозойского-мезозойского времени. Особенностью Прикаспийской впадины является то, что она представляет собой обширную область глубокого погружения кристаллического фундамента на юго-востоке Русской платформы – крупную тектоническую депрессию, отличающуюся от остальной части платформы большой мощностью осадочных отложений и развитием соляно-купольных структур, в ядре которых залегает мощная соленосная толща пород Кунгурского возраста.

Эта толща, обладая значительной пластичностью и необычайной подвижностью, под влиянием статического давления мезозойских и кайнозойских пород приподнимает и прорывает вышележащие породы, создавая своеобразные соляно-купольные структуры. Большая часть этих структур погребена под плиоцен-четвертичными осадками, и только единичные купола являются открытыми, соляной шток в них, в виде кристаллического гипса, выходит на дневную поверхность или перекрыт незначительным слоем четвертичных отложений.

Геолого-литологический разрез, на глубину до 4м от дневной поверхности, представлен терригенными нелитифицированными отложениями верхнего плейстоцена и голоцена, расчлененных нами на 4инженерно-геологических элемента.Нелитифицированные отложения ново Каспийского (голоценового) возраста морского генезиса mQ_4nk.

Представлен глиной легкой песчанистой (ИГЭ-2) буровато коричневого цвета с содержанием гипса и карбоната и глиной с прослойками песка и гипса серовато-коричневого цвета (ИГЭ-3), ниже залегает полускальная порода гипс (ИГЭ-4)серовато-белого цвета. Повсеместно грунты перекрыты почвенно-растительным слоем – (ИГЭ-1).

6.2 Гидрогеологические условия

В процессе производства инженерно-геологической разведки на проектируемой площадке вскрыт горизонт грунтовых вод, представленный сильносоленой хлоридно-сульфатного-натриево-кальцивого типа. Грунтовые воды вскрыты всеми четырьмя скважинами, **уровень грунтовых вод (УГВ) по состоянию на 4 декаду сентябре месяца 2017 года, зафиксирован на глубине 2,0м**. Питание водоносный горизонт получает за счет атмосферных осадков и регионального притока. При естественном режиме питания колебание УГВ будет наблюдаться в пределах 0,3-0,5 м.

Результаты анализа грунтовых вод:

Сухой остаток 20152,2 мг/л;

Жесткость общая – 110,97 мг-экв/л;

Карбонатная - 10 мг-экв/л;

Водородный показатель (pH – 7,20); Окисляемость – 240,0 мгO_2/л.

Минерализация – 20457,0мг/л.

Катионы	Содержание в литре		
	мг	мг-экв	процент мг-экв
Ca	1420,0	71,00	21,83
Mg	486,0	39,97	12,29
Na	4928,4	214,28	65,88
K	-	-	-
Fe	-	-	-
Итого:	**6834,4**	**325,25**	**100,0**

Анионы	Содержание в литре		
	мг	мг-экв	процент мг-экв
CO_3	н/о	-	-
HCO_3	610,0	10,00	3,07
Cl	8550,00	240,85	74,05
SO_4	3571,20	74,40	22,88
Итого:	**12731,2**	**325,25**	**100,0**

По суммарному содержанию солей грунтовые воды обладают сильной степенью агрессивности по отношению к бетонам на портландцементе водонепроницаемость марки W_4.

По степени агрессивного воздействия воды на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении - слабоагрессивная, при периодическом смачивании - сильноагрессивная.

Согласно классификации В.А. Сулина грунтовые воды, по химическому составу, относятся к группе хлоридно-сульфатного- натриево-кальциевого типа .

6.3 Сейсмичность территории

Согласно карте сейсмического районирования Атырауской области, разработанной Институтом сейсмологии МОН РК, сейсмичность территории оценивается в 5 баллов по сейсмической шкале MSK-64, с учетом местных грунтовых условий.

Почвы в пределах исследованной территории являются малоплодородными и согласно ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Почвы», относятся к группе малопригодных.

7. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

По физико-механическим свойствам и гранулометрическому составу глинистые грунты описываются по четырем ИГЭ: Ниже приводится детальная характеристика каждого из выделенных инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Группа грунта по разработке дается в соответствии с требованиями СНиП 4.02-91; 4.05-91; таб.1-1.

ИГЭ-1 Почвенно-растительный слой
с включением корней растений

Вскрыт с поверхности до 0,3м.

Мощность слоя 0,15 - 0,3 м.

ИГЭ-2 Глина легкая песчанистая с прослойками гипса

Мощность до 1,5 - 2,0 м.

Гранулометрический состав частиц грунта:

песчанистых – 40,20 %

пылеватых – 24,10 %

глинистых – 35,70 %.

Природная влажность (W) – 18,9,7 %.

Влажность на границе текучести (WL) – 40,8 %

Влажность на границе раскатывания (WP) – 22,2 %.

Число пластичности (IP) – 18,6 %.

Показатель текучести (IL) – < 0 (твердая).

Плотность:

грунта (ρ) – 1,90 г/см3

частиц грунта (ρs) – 2,74 г/см3

сухого грунта (ρd) – 1,60 г/см3

Расчетные значения плотности грунта:

при доверительной вероятности 0,85 – 1,85 г/см3

при доверительной вероятности 0,95 – 1,82 г/см3.

Коэффициент пористости (е) – 0,713.

Степень влажности (Sr) – 0,730.

Степень и тип засоления по СТ РК 25100-2011 – сильнозасоленный.

Плотный остаток – 5,64 %.

Содержание гипса (CaSO4) – 57,3%.

Содержание карбоната (CaCo3) – 12,7 %.

Относительное содержание органических веществ – 0,04%.

Водородный показатель (pH) – 7,49

Модуль деформации (E0,1-0,2) – 3,95 МПа.

Значения прочностных характеристик:

угол внутреннего трения (φ) – 16 градусов

удельное сцепление срезу (с) – 0,103 МПа.

Расчетные значения прочностных характеристик при доверительной вероятности 0,85:

угол внутреннего трения (φ) – 15 градусов

удельное сцепление срезу (с) – 0,086 МПа.

Расчетные значения прочностных характеристик при доверительной вероятности 0,95:

угол внутреннего трения (φ) – 14 градусов

удельное сцепление срезу (с) – 0,069 МПа.

Группа грунта по разработке – пункт 8 а.

ИГЭ-3 Глина легкая песчанистая с прослойками песка и глины

Мощность до 1,5 - 2,0 м.

Гранулометрический состав частиц грунта:

песчанистых – 52,0 %

пылеватых – 24,3%

глинистых – 23,7 %.

Природная влажность (W) – 36,7 %.

Влажность на границе текучести (WL) – 34,8 %

Влажность на границе раскатывания (WP) – 17,8 %.

Число пластичности (IP) – 17,0 %.

Показатель текучести (IL) – 1,11 (текучая).

Плотность:

грунта (ρ) – 1,92 г/см3

частиц грунта (ρs) – 2,73 г/см3

сухого грунта (ρd) – 1,40 г/см3

Расчетные значения плотности грунта:

при доверительной вероятности 0,85 – 1,88 г/см3

при доверительной вероятности 0,95 – 1,85 г/см3.

Коэффициент пористости (е) – 0,950.

Степень влажности (Sr) – 1,05.

Степень и тип засоления по СТ РК 25100-2011 – сильнозасоленный.

Плотный остаток – 3,87 %.

Содержание гипса (CaSO4) – до 90,4%.

Содержание карбоната (CaCo3) – 12,7 %.

Относительное содержание органических веществ – 0,03%.

Водородный показатель (pH) – 7,40

Модуль деформации (E0,1-0,2) – 1,42 МПа.

Значения прочностных характеристик:

угол внутреннего трения (φ) – 17 градусов

удельное сцепление срезу (с) – 0,110 МПа.

Расчетные значения прочностных характеристик при доверительной вероятности 0,85:

угол внутреннего трения (φ) – 16 градусов

удельное сцепление срезу (с) – 0,092 МПа.

Расчетные значения прочностных характеристик при доверительной вероятности 0,95:

угол внутреннего трения (φ) – 15 градусов

удельное сцепление срезу (с) – 0,074 МПа.

Группа грунта по разработке – пункт 8 а.

ИГЭ №4 Гипс

Полускальная парода из класса сульфатов, по составу CaSO4·2H2O

Плотный остаток4,06 – 3,75%.

Содержание карбоната ($CaCo_3$) 8,47%.

Содержание гипса ($CaSO_4$) 90,40 –92,41,3 %.

Водородный показатель (pH) – 7,30.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследуемая территория расположена в с. Исатай, Исатайского района Атырауская область Республики Казахстан.

- В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах аккумулятивной равнины Прикаспийской низменности.

В процессе инженерно-геологических работ пробурено 4скважины до фактической глубины 3,8 – 4,0 м, на изучаемой территории была выделена полускальная порода гипс, проходка бурения скважин осуществлена до упора в полускальную породу: на участке выделены глинистый грунт: глина легкая песчанистая (ИГЭ-2) буровато коричневого цвета с содержанием гипса и карбоната, далее залегает глина с прослойками песка и гипса серовато коричневого цвета с содержанием гипса и карбонатов (ИГЭ-3), ниже залегает полускальная порода гипс (ИГЭ-4) серовато-белого цвета.

Повсеместно грунты перекрыты почвенно-растительным слоем – (ИГЭ-1).

- Грунты сильнозасоленные, суммарное содержание легкорастворимых солей находится в пределах 4,15-5,64%.
- Коррозионная активность грунтов по отношению к углеродистой стали высокая.
- Агрессивность грунтов к портландцементу бетона марки W_4 по СНиП РК 2.01-19-2004,сильноагрессивная.
- Грунтовые воды вскрыты на глубине 3,0м, отбор осуществлен с глубины 2,0 м.
- Сейсмичность исследованной территории составляет 5 баллов по сейсмической шкале MSK-64, с учетом местных грунтовых условий.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам:

Суглинистые грунты-II

Пески мелкие и средние рыхлые – III

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определяется по данным метеостанции Атырау и рассчитывается по формуле:

dfn = d 0 √ Mt. – СНиП РК 5.01-01-2002,

где Mt.- безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе.

d 0 – величина, принимаемая равной, м, для

суглинков и глин – 0.23;

супесей, песков мелких и пылеватых – 0.28;

песков гравелистых, крупных и средних – 0.30;

крупнообломочных грунтов – 0.34

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинков и глин составляет dfn = 0.23√ 25.4 = 1.22м.

Нормативная глубина сезонного промерзания для супесей, песков мелких и пылеватых составляет - dfn = 0.28√ 25.4 = 1.41м

Глубина максимального проникновения нулевой изотермы О°С - 1.50м.

Строительная категория грунтов по трудности разработки следующая:

№ слоев	Номенклатура грунта	Для разработки одноковшовым экскаватором	Для разработки вручную
ИГЭ-2	Глина - 8 а	II	II
ИГЭ-4	Гипс - 7	V	Vр

9. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СН РК 1.02-18-2007 Инженерные геологические изыскания для
2. строительства;
3. СН РК 1.02-.18-2004. Инженерные изыскания для строительства. Комитет по делам строительства МИТ РК Астана 2004 г.
4. СНиП 1.02.07-87. «Инженерные изыскания для строительства»;
5. СНиП РК 5.01-01-2002. «Основания зданий и сооружений»;
6. СНиП РК 2.01.19-2004. «Защита строительных конструкций от коррозии»;
7. СНиП РК 2.04.01-2010 Строительная климатология
8. СН РК 8.02-05-2002 Сборник сметных норм и расценок на строительные работы «Сборник 1. Земляные работы»;
9. СТРК-25100-2011. «Грунты. Классификация»;
10. СТ РК 21-302-2002. «Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям»;
11. ГОСТ 20522-96. «Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний»;
12. Геологическая карта Западного Казахстана. М-б 1:500 000, 1967 г.Министерство геологии СССР;
13. СП 11-105-97. Инженерные геологические изыскания для строительства.
14. РД 153-39.4Р-128-2002 (ВСН). Инженерные изыскания для строительства магистральных нефтепроводов.
15. ГОСТ 21.302-96. Условные графические обозначения.
16. П.В. Федоров. Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря.

Приложение 10.1

Attachment 10.1

Степень агрессивного воздействия грунтов

Soil aggressive influence level

Показатель агрессивности грунта, мг на 1кг грунта Soil aggressiveness index, mg for 1 kg of soil		Цемент Cement	Степень агрессивного воздействия на бетоны Extent Aggressiveness to concrete					Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции из бетона марки по водонепроницаемости W4-W6 Level soil aggressive influence to concrete and reinforcement concrete structures from concrete waterproofing mark W4-W6
			W4	W6	W8	W10-W14	W16-W20	
сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{2-} sulphates in recalculation on	хлоридов в пересчете на ионы Cl^- chlorides in recalculation on Cl^-							

ions SO_4^{2-}								
460-3500	171-2681	Портландцемент по ГОСТ 10178/ Portland cement State Standard 10178	Сильно/High	Сильно/High	Сильно/ High	Средне/Middle	Слабо/Weak	Средне/Middle
		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 Portland cement on State Stanard 10178 with content in clinker C_3S not over 65%, C_3A not over 7%, C_3A+C_4AF not over 22% and Portland slag cement	Слабо/Weak	Неагрессивная/ Non aggressive	Неагрессивная/ Non aggressive	Неагрессивная/ Non aggressive	Неагрессивная/ Non aggressive	
		Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266/ Sulphate-resistant Portland cement State Standard 22266	Неагрессивная/ Non aggressive	Неагрессивная/ Non aggressive	Неагрессивная/Non aggressive	Неагрессивная/Non aggressive	Неагрессивная/Non aggressive	

Составил/ Prepared by Хамитов Е

Приложение 10.2

Attachment 10.2

Нормативные и расчетные характеристики физических, деформационных и прочностных свойств грунтов

ИГЭ № EGE	Наименование слоя грунта Soil layer description	Плотность, г/см^3 Density of soil, g/cm^3			Удельное сцепление, МПа Specific cohesion, MPa			Угол внутреннего трения, градус Angle of internal friction, degree			Модуль деформации в интервале 0,1-0,2 МПа Modulus of deformation in range 0,1-0,2 MPa
		$\rho_н$	ρ_{II}	ρ_I	$c_н$	c_{II}	c_I	$\varphi_н$	φ_{II}	φ_I	E
2	Глина легкая песчанистая с прослойками гипса Clay pulverescent soil of brown color, from semi-solid to tough plastic consistence, subsidence	1,89 1,98	1,85 1,96	1,66 1,94	- 0,029	- 0,026	- 0,024	- 21	- 20	- 19	3,58 3,28
3	Глина легкая песчанистая с прослойками песка и глины Loam pulverescent soil of brown color, semi-solid consistence subsidence	1,71 1,88	1,71 1,88	1,71 1,88	- 0,029	- 0,029	- 0,029	- 21	- 21	- 21	2,04 1,51

4	Гипс Close sand of brown color with clay bands	1,73 2,0	1,71 1,98	1,70 1,96	- 0,004	- 0,003	- 0	- 26	- 24	- 23	7,29 4,53

Примечание/ Note:

1. В числителе приведены характеристики грунтов природной влажности, в знаменателе – водонасыщенных грунтов/ In numerator – characteristics of soil of natural moisture, in denominator – characteristics of wetted soils
2. $\rho_н$, $c_н$, $\varphi_н$ - нормативные значения характеристик/ normative values of characteristics
3. ρ_{II}, c_{II}, φ_{II} - расчетные значения характеристик по деформации при α=0,85/ calculated values of characteristics on deformation due to α=0,85
4. ρ_I, c_I, φ_I - расчетные значения характеристик по несущей способности при α=0,95/ calculated values of characteristics on bearing ability due to α=0,95
5. α –доверительная вероятность / confidence probability
6. Модуль деформации грунтов рассчитан с коэффициентом β, учитывающим отсутствие поперечного расширения грунта в компрессионном приборе / Deformation modulus of soil calculated with coefficient β, taking into account absence of lateral expansion of soil in compression frame

Составил/ Prepared by Хамитов Е.