ТОО «ТМ Проект Строй»

ГСЛ №20012926 от 07.09.2020 года

Заказчик:
ГУ "Хромтауский районный отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог"

Технический отчет по
инженерно-геологическим изысканиям выполненных на объекте:

РП "Строительство внутрипоселковых автодорог в селе Дон Хромтауского района Актюбинской области"

Система координат: Местная
Система высот: Балтийская

Директор ТОО «ТМ Проект Строй» Алибаев А.

г. Кыхылорда 2024 г.

1. В В Е Д Е Н И Е

Инженерно-геологические изыскания по объекту: "Строительство внутрипоселковых автодорог в селе Дон Хромтауского района Актюбинской области" выполнен ТОО «ТМ Проект Строй» в 2024 г. в соответствии с Техническим заданием.

Основанием для производства инженерно-геологических исследований по данному объекту является договор на выполнение проектно-сметной документации заключенный между ТОО «ТМ Проект Строй» и ГУ "Хромтауский районный отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог"

Объектами инженерно-геологических исследований являлась территория строительства автомобильных дорог по улицам расположенные в селе Дон Хромтауского района Актюбинской области.

Инженерно-геологические работы на объекте были произведены в 2024 г.

Целью инженерно-геологических изысканий являлось получение необходимой информации для разработки проектной документации на строительство автомобильных дорог 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, изучение геологического строения и геолого-литологического разреза, его геоморфологических особенностей, а также физико-механических свойств и химического состава вскрытых грунтов для установления степени агрессивного воздействия окружающей природной среды на конструкции дорожной одежды и определения комплекса прочностных характеристик грунтов, необходимого для принятия проектных решений.

Объемы полевых изысканий, лабораторных исследований, камеральных работ и методика их проведения согласованы с заказчиком при составлении договора на инженерно-геологические работы и регламентированы Техническим заданием и полностью соответствуют требованиям СН РК 1.02-18-2007 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Работы выполнены в соответствии с Техническим заданием.

В соответствии с Техническим заданием инженерно-геологические изыскания по данному объекту выполнялись на участке нового строительства. Для характеристики инженерно-геологических условий, изучения геолого-литологического разреза и физико-механических свойств грунтов в период проведения изысканий пробурены ударно-канатным способом 22 технических инженерно–геологических скважин глубиной 3,0 м. Общий объем буровых работ составил 66 п.м.

Точки заложения скважин определены исходя из расположения улиц. Местоположение инженерно-геологических выработок, пройденных на участке показано на топографическом плане в масштабе 1:1000.

Проходка инженерно-геологических скважин производилась самоходной буровой установкой УГБ-50М на базе автомобиля ЗИЛ-131 ударно-канатным способом диаметром 168 мм кольцевым забоем с применением забивного цилиндрического грунтоноса при проходке в пылевато-глинистых грунтах твердой и полутвердой консистенции и с применением задавливаемого цилиндрического грунтоноса с перекрываемым входным отверстием при проходке в обводненных песчаных и пылевато-глинистых грунтах пластичной консистенции.В процессе бурения технических скважин производился отбор образцов грунтов нарушенной и ненарушенной (монолиты) структуры в количествах, необходимых для статистически корректного определения характеристик, а также для визуального описания и лабораторных исследований, включающих в себя определения естественной влажности, объемного веса,

гранулометрического состава, пределов пластичности, относительной деформации просадочности, засоленности, степени агрессивности, компрессионных и сдвиговых испытаний. Все пробуренные скважины по окончании бурения ликвидированы методом засыпки с последующей трамбовкой.

Классификация грунтов, а также отбор, упаковка и транспортировка образцов грунтов производились по стандартной методике, в соответствии с действующими нормативными документами ГОСТ 12071-84, СТ РК 25100-2002.

Всего на данном объекте из скважин отобраны 20 образцов нарушенной и ненарушенной структуры (монолитов) для проведения лабораторных испытаний физико-механических свойств грунтов и классификации грунтов и 2 пробы воды для определения химического состава, степени агрессивности и коррозионной активности грунтов.

Объемы выполненных на объекте видов работ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Виды и объемы выполненных работ

№ п/п	Виды работ	Ед.измерения	Объем
1	**2**	**3**	**4**
1	Полевые работы		
1.1	Бурение инженерно-геологических скважин	скв./п.м.	22/66
2	Опробование		
2.1 2.2	- отбор монолитов из скважин - отбор образцов нарушенной структуры из скважин	монолит образец	8 5
3	Лабораторные исследования		
3.1	- химический анализ водной вытяжки грунтов	анализ	6
3.2	- комплекс определений физ.-мех. свойств грунтов	комплекс испытаний	8
3.3 3.4	- определение коррозионной активности грунтов -химический анализ воды	испытание испытание	6 2
4	Камеральные работы		
4.1	- составление инженерно-геологического отчета	отчет	1
5	Топоработы		
5.1	-вынос на местность скважин	скв.	3
5.2	-планово-высотная привязка скважин	скв.	3

Физико-механические характеристики грунтов определены по результатам непосредственных лабораторных испытаний, проведенных в соответствии с действующими нормативно-техническими документами Республики Казахстан.

Степень засоления, химический состав и агрессивные свойства грунтов определялись по водным вытяжкам из грунтов.

Коррозионная активность грунтов к стали установлена методом определения удельного электрического сопротивления грунта Ом*м.

Компрессионные испытания производились на образцах грунтов ненарушенной структуры (монолиты) в естественном и водонасыщенном состояниях по двум кривым на приборе КПр-1. Площадь образца составила 60 кв. см при высоте 2,5 см. В интервале нагрузок 0,05-0,3 МПа определялись значения величин коэффициента уплотнения (сжимаемости грунтов) и модуля деформации. Испытания грунтов на сдвиг производились на образцах с естественной структурой и в водонасыщенном состоянии на приборе ПСГ-2М при площади среза 40 кв.см.

Полевая документация пробуренных скважин и результаты лабораторных испытаний грунтов являются основой для составления геолого-литологических разрезов и технического отчета.

Состав и объемы аналитических работ и содержание инженерно-геологического отчета регламентированы СНиП РК 1.02-18-2004 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

Статистическая обработка результатов лабораторных испытаний производилась в соответствии с ГОСТ 20522-96.

Учитывая требования Технического задания, геолого-литологическое строение участка, геотехнические характеристики грунтов указаны до глубины 3,0 м. от дневной поверхности в объеме, необходимом для принятия проектных решений.

Топографо-геодезическое обеспечение геологических изысканий

Местоположение инженерно-геологических скважин на участке строительства принято в соответствии с расположением проектируемых улиц. Разбивка разведочной сети, вынос в натуру проектных мест заложения инженерно-геологических скважин и их планово-высотная привязка производились инструментальным методом в процессе производства инженерно-геологических изысканий. Топографической основой проведенных инженерно-геологических изысканий является топографический план в масштабе 1:1000, составленный по результатам топографической съемки проектируемого объекта выданный заказчиком.

2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Район строительства расположен на поверхности полого-увалистой аккумулятивно-денудационной равнины в пределах Урало-Эмбенского структурно-денудационного плато в природной зоне сухих степей и полупустынь с резкоконтинентальным засушливым климатом.

Влияние Каспийского моря на климатические условия и ландшафт описываемой территории незначительно.

Климат района строительства относится к типу климатом степей и полупустыни бореального типа. Общими чертами климата района являются резкие температурные контрасты, холодная суровая зима и жаркое лето, быстрый переход от зимы к лету и короткий весенний период, неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость погоды. Годовое число часов солнечного сияния составляет 2300-2500.

Климатическая характеристика и основные климатические параметры, характерные для района строительства, приводятся по данным многолетних наблюдений метеостанции г. Актобе с учетом требовании СНиП РК 2.04-01-2001.

Среднегодовая температура воздуха описываемой территории составляет +4,2 градуса.

Таблица 1.1

Средние многолетние месячная и годовая температуры воздуха района по данным опорной метеостанции, град. С

Пункт	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Актобе	-14,9	-14,4	-7,3	5,9	15,0	20,2	22,5	20,4	13,7	4,6	-3,9	-11,3	4,2

Наиболее холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой воздуха - минус 14,9 градуса. Самым жарким месяцем является июль со среднемесячной температурой воздуха - плюс 22,5 градуса. Абсолютный максимум температур, равный плюс 43,0 градусам, отмечается в июле, абсолютный минимум, равный минус 48,0 градусам – в январе. Наибольшее

повышение температуры воздуха в году отмечается в апреле. К этому времени приурочено вскрытие рек и прохождение максимального поверхностного водостока. Продолжительность безморозного периода составляет 140 дней в году.

Таблица 1.2

Характерные периоды года по температуре воздуха

Средняя температура периода	Сроки (даты)		Продолжительность периода, дней
	начало	окончание	
выше +15^{0}С	18.05	08.09	112
выше +10^0 С	28.04	26.09	150
выше +5^0 С	17.04	12.10	177
выше 0^0 С	06.04	31.10	207
ниже 0^0 С	31.10	06.04	158
ниже -5^0 С	16.11	23.03	128
ниже -10^0 С	04.12	11.03	98
ниже -15^0 С	31.12	20.02	52

Средняя скорость ветра составляет 3,9-4,4 м/сек в летний период и 4,1-5,1 м/сек в зимний период, составляя в среднем за год 4,3 м/сек. Максимальная скорость господствующих ветров при повторяемости один раз в 20 лет может достигать 32 м/сек. Преобладающие направления постоянно дующих ветров в теплое время года – западное и северо-западное, в зимнее время года – южное и юго-восточное. Среднее количество дней со штилем достигает 19 % в летнее время и 3 % в зимнее. Количество дней с ветрами свыше 15 м/сек составляет 56 дней. Среднегодовое количество дней с пыльной бурей составляет 16 дней.

Атмосферные осадки являются основным фактором питания подземных вод. Годовая сумма осадков изменяется по территории в пределах 102-387 мм при среднегодовом количестве осадков 275 мм. Максимальное количество осадков приходится на теплый период (с апреля по октябрь, с максимумом, преимущественно, в июне или июле. Второй, менее выраженный, максимум приходится на октябрь – ноябрь, более сухим считается февраль.

Таблица 1.3

Количество среднемесячных осадков по данным опорной метеостанции, мм

Пункт	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Актобе	16	13	16	19	27	31	33	32	23	18	25	22	275

Среднегодовое количество осадков составляет 275 мм, в том числе в теплый период (с апреля по октябрь) – 183 мм, в холодный период – 92 мм. Суточный максимум составляет 58 мм. Незначительное количество осадков и высокие температуры воздуха приводят к большому дефициту влажности. Большой дефицит влажности, высокие температуры обуславливают колоссальное испарение с водной поверхности. В среднем за многолетний период суммарная величина испарения за год с водной поверхности малых водоемов составляет 808 мм. Летние осадки практически полностью расходуются на испарение.

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

Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября и держится до начала апреля. Число дней в году со снежным покровом составляет 135 дней. Максимальная высота снежного покрова к концу зимнего периода достигает 56-60 см, минимальное значение равно 2-10 см. Среднее из максимальных декадных высот снежного покрова за зиму составляет 26 см. С открытых участков снежный покров сдувается сильными ветрами. Толщина снежного покрова с расчетной вероятностью превышения 5 % составляет 32 см. В период с октября по апрель в среднем бывает 23 дня с метелью, максимум, достигаемый в отдельные годы – до 50 дней. Обычная продолжительность метелей составляет 8-9 часов.

Дорожно-климатическая зона – IV; сейсмичность района – 5 баллов.

Основные климатические параметры, характеризующие район работ, сведены в таблицу 1.4.

Таблица 1.4

№ п/п	Наименование показателей	Актобе
1	2	3
1	Температура воздуха, град С: -средняя за год -абсолютная минимальная -абсолютная максимальная -средняя максимальная -средняя минимальная -средняя наиболее холодной пятидневки -средняя наиболее холодных суток -средняя наиболее холодного периода -продолжительность периода со средней суточной температурой < 0^0С -наличие вечномерзлых грунтов	 4,2 -48 43 29,2 -14,9 -33 -38 -22 158 нет
2	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, % Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	51 80
3	Количество осадков, мм: -за год -жидких и смешанных осадков за год -средний суточный максимум с 5 % вероятностью	 275 224 49
4	Снежный покров: -средняя дата образования и разрушения устойчивого снежного покрова -средняя высота за зиму, см -максимальная высота снежного покрова, см -число дней в году со снежным покровом -район по весу снегового покрова -нормативное значение веса снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия	 22/XI – 04/IV 26 78 135 III 1,0 кПа (100кгс/м^2)
5	Ветровой район	III
6	Средняя скорость ветра по направлениям, м/сек: -январь -июль	 ЮВ – 5,2 СЗ – 5,6
7	Скорость ветра, м/сек, возможная 1 раз за число лет: 5 10 15 20	 28 30 31 32
8	Средние скорости ветра, м/сек: -январь -июль -отопительный период	 5,6 4,7 4,3
9	Климатический район по условиям строительства	IIIА

10	Нормативная глубина сезонного промерзания, см: -суглинки и глины -супеси, пески пылеватые и мелкие -пески средние до гравелистых -крупнообломочные грунты	 170 202 216 245
11	Дорожно-климатическая зона	IV
12	Сейсмичность, баллов	5
13	Район по толщине стенки гололеда	IV

Почвы и растительность

Проектируемые дороги расположены в природной зоне теплых сухих степей с характерными для них почвенно-растительными ассоциациями.

Преимущественное распространение в районе имеют комплексы степных малогумусных каштановых почв, практически повсеместно представленных двумя подтипами – нормальными легкими каштановыми и светло-каштановыми почвами. По механическому составу почвы сложены легкосуглинистыми и супесчаными разностями. Почвообразующими породами для данного типа почв являются супесчаные и суглинистые аллювиальные и элювиально-делювиальные четвертичные отложения. Мощность плодородного слоя каштановых и светло-каштановых почв составляет 10-15 см.

На участках выходов на дневную поверхность меловых отложений встречены каштановые малоразвитые почвы легкого (легкосуглинистого и супесчаного) механического состава с очень незначительной мощностью плодородного слоя, не превышающей 10 см.

Каштановые и светло-каштановые почвы на участках пониженных высотных отметок рельефа встречаются в комплексе с солонцами в различных процентных соотношениях. Солонцы характеризуются высокой степенью засоления и низким плодородием. Мощность плодородного слоя не превышает 5 см.

В долинах балок и логов очень незначительное распространение имеют комплексы каштановых среднесмытых, луговых и лугово-каштановых и светло-каштановых почв, а также овражно-балочные и пойменно-луговые светлые солончаковые почвы легкосуглинистого и супесчаного механического состава с различной степенью гумусированности. Мощность плодородного слоя не превышает 5 см.

Почвенный покров территории сформировался в условиях волнистой равнины под комплексом травянистой полынно-ковыльно-типчаковой растительности. Преобладающим является типчак. В ксерофитном разнотравье доминируют полыни, прутняково-ромашковые и грудничные компоненты. Растительный покров на светло-каштановых почвах представлен полынно-злаковыми ассоциациями с бедным видовым составом разнотравья. В глубоких балках и долинах р. Темир встречается мелкий кустарник. Древесная растительность встречается лишь в населенных пунктах и в долинах рек.

На участке строительства дорог почвенный слой отсутствует, присутствует техногенный грунт (насыпной) представленный слежавшимся строительным мусором и глиной, мощностью 0,5-0,7 м.

Инженерно-геологическая изученность

На участке изысканий ранее инженерно-геологические работы не проводились.

При выделении инженерно-геологических элементов и статистической обработке лабораторных работ в качестве дополнения к проведенным изысканиям использованы материалы ранее проведенных изысканий в селе Дон Хромтауского района под строительство жилых домов.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Геоморфология и рельеф

В орографическом отношении описываемая территория представляет собой полого-волнистую равнинную поверхность.

В геоморфологическом отношении территория строительства расположена в Западном Примугоджарье на поверхности крайней восточной части Урало-Эмбенского структурно-денудационного плато, обрамляющего с востока Прикаспийскую низменность, сложенного толщей меловых отложений, в незначительной степени дислоцированных солянокупольной тектоникой, и представляющего собой полого-волнистую и полого-увалистую аккумулятивно-денудационную равнину на слабодислоцированных отложениях меловой системы с общим уклоном в северном направлении. Участок работ застроенный. Для участка характерны полого-увалистые и полого-волнистые формы рельефа с плоско-выпуклыми слабовыраженными водоразделами и сглаженными очертаниями склонов и разделяющими их балками, логами различной ориентировки, протяженности и амплитуды раскрытия, часть из которых являются периодическими временными водотоками со значительной глубиной вреза.

Геологическое строение участка

В геологическом строении участка принимают участие палеогеновые отложения мощностью до 9,0 м представленные глинами легкими, твердыми, с содержанием дресвы до 20%, коричневыми. Глубина залегания грунтов от 0,5 до 9,0 м.

Физико-геологические явления и процессы

Район работ характеризуется относительно нешироким развитием современных физико-геологических процессов и явлений, обусловленных, преимущественно, экзогенными факторами. Наиболее существенное влияние на строительство в условиях аридного климата, которое необходимо учесть при проектировании, окажут следующие процессы и явления:

-плоскостной смыв на положительных формах рельефа с формированием пролювиально-делювиальных шлейфов склонов;

-процессы эрозии и денудации;

-процессы площадной и локализованной дефляции и связанное с ними облессование легких глинистых грунтов верхних горизонтов литологического разреза;

-боковая и донная эрозия вдоль тальвегов балок, логов и саев, являющихся долинами постоянных и временных водотоков;

-подмыв и обрушение берегов постоянных водотоков, увеличивающиеся в период прохождения паводка.

Воздействие перечисленных неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений на окружающую среду в условиях интенсивного развития техногенных процессов при инженерно-хозяйственном освоении района приводит к неустойчивости природных экосистем в пределах исследованной территории.

Сейсмичность территории

Исходная сейсмичность района строительства равна 5 баллам, что соответствует участку, сложенному глинистыми грунтами II-ой категории по сейсмическим свойствам с глубиной залегания грунтовых вод более 5,0 м, без учета явлений наведенной сейсмичности, проявляющейся в районах интенсивной разработки нефтяных и газовых месторождений, интенсивность которых плавно угасает по мере удаления от очага возникновения.

Оценка влияния наведенной сейсмичности регламентирована указаниями Комитета по чрезвычайным ситуациям РК (письмо № 32-16/157 от 13.11.95 г. и постановление № 9 от 21.03.96 г.), которыми предписано районы нефтегазопромыслов относить к зонам с расчетной

сейсмичностью 8 баллов, считая указанное значение максимальным при наихудших условиях. Согласно указанию Казстройкомитета Министерства энергетики, индустрии и торговли РК (письмо № АК-10-01-463 от 21.03.96 г.) действие директивы ГКЧС РК отложено до получения подтверждения научно-исследовательскими организациями повышенной сейсмичности районов нефте-газодобычи. Казстройкомитет РК рекомендует расчетную сейсмичность района строительства принять в соответствии со СНиП II-7-81* и СНиП РК 2.03-04-2001.

Выявление неблагоприятных в сейсмическом отношении факторов: III категория грунтов по сейсмическим свойствам, высокое положение уровня грунтовых вод (менее 5,0 м) и развитие опасных физико-геологических процессов вызывает повышение значений исходной сейсмичности на 1 балл и выше. Институтом сейсмологии НАН РК рекомендуется на территориях с наличием ухудшающих факторов принимать уточненную сейсмичность, равную 6 баллам.

В соответствии с материалами площадных геотехнических изысканий основание газопровода сложено толщей глинистых грунтов, маловлажных преимущественно твердой консистенции. Грунтовые воды вскрыты на глубине 4,4-5,0 м от дневной поверхности. По результатам оценки грунтовых условий, выполненной в соответствии с требованиями табл. 2.1 СНиП РК 2.03-04-2001, грунты относятся преимущественно к II-й категории грунтов по сейсмическим свойствам.

Значительная территориальная удаленность от природных зон возникновения очагов землетрясений (Красноводской, Каспийской, Центрально-Мангышлакско-Устюртской) позволяет не учитывать влияние очагов наведенной сейсмичности на сеймическую обстановку территории.

Таким образом, расчетное значение сейсмичности для района строительства на грунтах II-й категории по сейсмическим свойствам в условиях необводненности геолого-литологического разреза следует принимать равным 6 баллам по шкале MSK-64, что соответствует 6 баллам по шкале Рихтера и 6 баллам по Модифицированной шкале Меркали (ММ).

Существующие геолого-литологическое строение, геотехнические прочностные свойства грунтов основания и гидрогеологические особенности территории позволяют охарактеризовать инженерно-геологические условия участка как ограниченно благоприятные.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, рассчитанная в соответствии со СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» и СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология», равна для суглинков и глин 1,70 м; для супесей, мелких и пылеватых песков 2,02 м; для песков средних до гравелистых 2,16 м; для крупнообломочных грунтов 2,45 м. Расчетная глубина сезонного промерзания составляет 1,88 м; 2,23 м; 2,38 м и 2,70 м соответственно.

Категория сложности инженерно-геологических условий с учетом геоморфологических, гидрогеологических, геолого-литологических и инженерно-геологических факторов согласно СНиП РК 1.02-18-2004 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» - II (средней сложности).

4. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

Согласно гидрогеологическому районированию участок работ расположен в центральной части Прикаспийского гидрогеологического района, представляющего собой сложный гидрогеологический массив I-порядка. По гидрогеологическим и геоморфологическим признакам, отражающим план структурно-тектонического строения территории, территория отнесена к Приуральскому гидрогеологическому подрайону (артезианскому бассейну) II

порядка. Подземные воды района приурочены к альбским отложениям и выделены в надсолевой гидрогеологический этаж и представлены типом поровых вод покровных образований. Наиболее мощными водоносными горизонтами, пригодными для водоснабжения, являются глубокозалегающие (боле 20-30 м) сеноман – альбский меловой горизонт. Для целей технического питьевого водоснабжения практическое значение имеет наиболее хорошо изученный горизонт, приуроченный к песчаным отложениям альбского яруса нижнего мела. Воды этого горизонта безнапорные, пресные и солоноватые. Дебиты скважин, вскрывших данный водоносный горизонт, колеблются в пределах 2-10 л/сек. Областью питания этих горизонтов служат участки выхода их на дневную поверхность. В верхнем водоносном ярусе надсолевого этажа, в песчано-глинистых, в основном морских, меловых осадках, в условиях воздействия аридного климата формируются слабонапорные и безнапорные воды инфильтрационного генезиса с пестрым химическим составом. Водообильностьводосодержающих пород яруса низкая. Производительность водопунктовпревышает литр в 1 сек. Воды преимущественно с минерализацией 1-2 г/л, сульфатные, хлоридные, магниево-натриевые. Редко встречаемые пресные и воды с минерализацией до1 г/л. Гидрогеологические условия района обусловлены резкой континентальностью климата степной зоны преобладает над количеством выпавших осадков. Формирование подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и регионального притока подземных вод из Мугоджарской горно-складчатой области.

Гидрогеологические условия на участке строительства характеризуется как условно благоприятные. Уровень грунтовых вод в период проведения инженерно-геологических вскрыт на глубине 4,4-5,0 м и установились на отметке 278,65 м. Возможен подъем уровня воды на 0,5-0,7 м. В паводковые сезоны (осень-весна)или после обильных проливных дождей в глинах по дресвяным прослойкам может образоваться «верховодка» в интервале глубин 2,0-3,0 м.Участок строительства можно отнести к незатопляемой территории.

5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И СВОЙСТВА ГРУНТОВ

В результате проведенных инженерно-геологических изысканий изучены геолого-литологические разрезы строительства дорог. В рамках выполненных геологических изысканий пробурены 22 инженерно-геологические скважины глубиной 3,0 м. Геолого-литологические разрезы в пределах участка работ характеризуются незначительной изменчивостью как по мощностям, так и по распространению литологических разностей грунтов, и отличаются не сложным строением.

Грунтовые воды на участке вскрыты на глубине 4,4-5,0 м. Возможен подъем на 0,5-0,7 м.

Предельные показатели агрессивности грунтово-водной среды приняты в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004.

В геолого-литологическом разрезе участка выделен один инженерно-геологический элемент (ИГЭ), который соответствуют определенному стратиграфо-литологическому комплексу пород и охватывает одну разновидность грунтов. Распространение и взаимоотношения инженерно-геологических элементов в пространстве показаны на геолого-литологическом разрезе. По геологическим, геоморфологическим и гидрогеологическим признакам и геотехническим характеристикам грунтов геолого-литологические разрезы изученного участка отличаются не сложным иоднородным строением.

Вскрытые литологические разновидности грунтов представляют собой пространственно локализованные и обособленные, часто взаимозамещаемые и связанные постепенными переходами фациальные разновидности стратиграфо-генетического комплекса палеогеновых

отложений. При расчленении геолого-литологического разреза участка и выделении отдельных инженерно-геологических элементов как литолого-рациональных слоев грунтов, учитывались литологический состав и геотехническое состояние (консистенция, степень влажности, просадочность, положение относительно уровня грунтовых вод, засоленность) грунтов.

Классификация грунтов произведена в соответствии с СТ РК 25100-2002. Учитывая, что геологические границы между стратиграфическими подразделениями и литологическими разностями пород представляют собой результат интерполяции и, реже, ограниченной экстраполяции между достоверными точками наблюдений (инженерно-геологические скважины), мощности инженерно-геологических элементов указаны по материалам документации пробуренных скважин и лабораторных исследовании.

Нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик грунтов получены в результате статистической обработки частных данных непосредственных лабораторных испытаний раздельно по каждому инженерно-геологическому элементу, проведенной по стандартной методике в соответствии с действующим ГОСТ 20 522-96.

Статистическая обработка результатов лабораторных испытаний произведена для оценки степени неоднородности грунтов и геолого-литологического разреза, выделения инженерно–геологических элементов, а также для вычисления нормативных и расчетных значений физико-механических характеристик грунтов.

Степень морозоопасности грунтов рассчитана в соответствии с методическими требованиями СНиП РК 5.01-01-2002 для глинистых грунтов на основании значений естественной влажности грунтов и влажности на пределе текучести и раскатывания, установленных лабораторными испытаниями, а для супесчаных и песчаных грунтов степень морозоопасности определена через показатель дисперсности, рассчитанный на основании гранулометрического состава.

Ниже приводится геотехническая характеристика геолого-литологического разреза участка.

Геолого-литологический разрез изучен 22 скважинами до глубины 3,0 м от дневной поверхности. В разрезе участка выделен один инженерно-геологический элемент. Почвенно-растительный слой отсутствует. На участке до глубины 0,5-0,7м развиты техногенные отложения представ-ленные глиной перемешанной со строительным мусором. Плотность грунта 1,70 г/см^2. Мощность 0,5 м.

Инженерно-геологический элемент №1 (ИГЭ-1)Представлен глиной легкой, коричневой, твердой и полутвердой. Мощность до 9,0 м с содержанием дресвы 20%, просадочные I типа, до глубины 5,0 м. Начальное просадочное давление 0,20 МПа.

Охарактеризованные в разделестратиграфо-литологические комплексы отложений, слагающие основание фундамента, выделены в одну литолого-рациональную группу грунтов (инженерно-геологические элементы - ИГЭ), распространение который в пространстве указано на геолого-литологическом разрезе.

Далее приводятся нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик грунтов по инженерно-геологическим элементам.

Физико-механические характеристики (нормативные и расчетные значения) дляглина твердая, просадочнаяI типа (ИГЭ-1)

	ИГЭ-1
естественная влажность, W %	**20**

	ИГЭ-1
плотность грунта, г/см^3 нормативная- Р при довер. вероятности 0,85 по деформациям - P_{II} при довер. вероятности 0,95 по несущей способности - P_I	**1,85** **1,82** **1,80**
плотность сухого грунта, Pd г/см^3	**1,54**
плотность частиц грунта, Psг/см^3	**2,74**
коэффициент водонасыщения,Sr д. е.	**0,7**
число пластичности I_P	**21**
показатель текучести I_L	**0**
коэффициент пористости	**0,78**
удельное сцепление, С кПа, в естественном состоянии водонасыщенномсостоянии нормативное-C_H при довер. вероятности 0,85 по деформациям C_{II} при довер. вероятности 0,95 по несущей способности C_I	**44** **28** **41** **25** **38** **22**
угол внутреннего трения, φ град, в естественном состоянии водонасыщенномсостоянии нормативное φ_H при довер. вероятности 0,85 по деформациямφ_{II} при довер. вероятности 0,95 по несущей способности φ_I	**15** **12** **14** **11** **10** **8**
модуль деформации, Е МПа, при нагрузке 0,2 МПа в естественном состоянии в водонасыщенном состоянии	**7** **5**
расчетное сопротивление грунта R_0(табл.), кПа	**200**
Степень агрессивности по СНиП РК 2.01-19-2004: сульфатов, для бетонов W4 на портландцементе	**сильная**
сульфатов, для бетонов W4 на сульфатостойком цементе	**слабая**
хлоридов, для железобетонных конструкций	**слабая**

Коррозионная активность грунтов:

- к углеродистой стали: «высокая»; удельное электрическое сопротивление грунта 5,0 Ом*м;
- к алюминиевым оболочкам кабеля – «высокая»; хлор-ион 0,1%.
- к свинцовым оболочкам кабеля – «высокая»; нитрат-ион 0,03 % по СНиП РК 2.01-19-2004.

Засоленность и степень агрессивности грунтов:

По классификации СТ РК 25100-2002 грунты не засоленные. Суммарное содержание водорастворимых солей составляет 1,0 %. Тип засоления сульфатный, хлоридно-сульфатный. Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 по содержанию сульфатов (до 3090 мг/кг) грунты сильноагрессивные к бетонам нормальной проницаемости (марка W4) на портландцементе по ГОСТ 10178-85 и слабоагрессивные к бетонам нормальной проницаемости (марка W4) на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-94. В расчет следует принять сильноагрессивные к бетонам на портландцементе. По суммарному содержанию хлоридов в пересчете на хлор-ион (до 1120 мг/кг) грунты среднеагрессивные к арматуре железобетонных конструкций.

Строительные группы грунтов (СН РК 8.02-05-2002 сб.1) при разработке:

№ ИГЭ		одноковшовым экскаватором	бульдозером	ручной
	Насыпной грунт (28А)	2	2	2
1	Глина твердая (8Д)	4	3	4

Степень морозоопасности грунтов:

По степени морозной пучинистости грунты ИГЭ-2,4 преимущественно слабопучинистые с относительной деформацией морозного пучения 0,01-0,035 д. е.

6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате выполненных геологических изысканий установлено, что геологическое строение, геолого-литологический разрез, геотехнические прочностные свойства грунтов основания фундамента и гидрогеологические особенности условно благоприятны для строительства, при условии выполнения рекомендованных мероприятий. Грунты геолого-литологического разреза основания обладают достаточной несущей способностью для строительства дорог. Осложняющими факторами для проектирования и строительства являются сильная сульфатная агрессивность, высокая коррозионная активность.

Грунтовые воды во время проведения изысканий вскрыты скважинами на глубине 4,4-5,0 м от дневной поверхности.

Геолого-литологический разрез отличается не сложным и однородным строением. В пределах участка выделен один инженерно-геологический элемент.

Грунтово-водная среда грунтового основания обладает сильной степенью сульфатной агрессивности к бетонам нормальной проницаемости (марка W4) на портландцементе, средней степенью агрессивности по отношению к арматуре железобетонных конструкций и высокой коррозионной активностью по отношению к стали.

По степени морозопасности грунты верхней части геолого-литологического разреза преимущественно слабопучинистые.

Исходя из установленной однородности инженерно–геологических условий, гидрогеологических особенностей территории и с учетом влияния на конструкцию фундамента глинистых грунтов с высокой коррозионной

активностью к стали и сильной сульфатной агрессивностью к бетонам нормальной проницаемости на портландцементе рекомендуются следующие мероприятия.

При проектировании рекомендуется:

1. Предусмотреть срезку насыпного грунта на полную мощность слоя.

2. Мероприятия по упорядочению поверхностного водостока и исключению возможности замачивания грунтов основания техническими и атмосферными водами.

3. Мероприятия, рекомендуемые СНиП РК 5.01-01-2002 для проектирования оснований сооружений, возводимых на просадочных грунтах I-го типа грунтовых условий по просадочности.

4. Применение бетонов нормальной проницаемости (марка W4) на сульфатостойком цементе.

5. Антикоррозионную защиту металлических конструкций сооружений и инженерных коммуникаций.

6. В паводковые сезоны (осень-весна) или после обильных проливных дождей, а также из-за утечек из местных водопроводных коммуникаций в ИГЭ-1 в глинах по дресвяным прослойкам может образоваться «верховодка» в интервалах глубин 2,0-3,0 м от дневной поверхности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Нормативно-техническая документация

1. ГОСТ 25100-95 Грунты. Классификация.
2. ГОСТ 12071-84 Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов.
3. ГОСТ 20522-96 Метод статистической обработки результатов определения характеристик.
4. ГОСТ 21.302-96 Система проектной документации для строительства. Условные обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям
5. ГОСТ 17.5.1.03-86 Охрана природы. Земли.
6. СНиП РК 1.02-18-2004 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения
7. СНиП 1.02.07-87 Инженерные изыскания для строительства.
8. СНиП РК 5.01-01-2002 Основания зданий и сооружений.
9. СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкций от коррозии.
10. СНиП РК 2.04-01-2001 Строительная климатология.
11. СНиП РК А.2.2-1-2001 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
12. СНиП РК 2.03-30-2006 Строительство в сейсмических районах.
13. СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах.
14. СНиП 4.02-91 Сборники сметных норм и расценок на строительные работы. Сборник 1. Земляные работы.
15. ГОСТ 9.602-89 Единая система защиты от коррозии и старения. Подземные сооружения. Общие требования к защите от коррозии путем измерения удельного сопротивления грунта на глубине предполагаемой укладки трубопроводов.