ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АльАмин»

Гл. № 15016470 от 10.09.2015 г.

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Объект: «Строительство подземной кабельной линии с переходом через озеро методом ГНБ в селе Тамды для электроснабжения скважин. Алгинский район, Актюбинской области»

Инженерно-геологическое заключение по участку строительства

123-АА-2025-ГИЗ

Директор ТОО «АльАмин» **Маханова А. М.**

г. Актобе 2025 г.

ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«АльАмин»

Гл. № 15016470 от 10.09.2015 г.

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Объект: «Строительство подземной кабельной линии с переходом через озеро методом ГНБ в селе Тамды для электроснабжения скважин. Алгинский район, Актюбинской области»

Инженерно-геологическое заключение по участку строительства

123-АА-2025-ГИЗ **Инв. № 124-АА-2025**

Директор ТОО «АльАмин» **Маханова А. М.**

г. Актобе 2025 г.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	6
2 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	13
2.1 Гидрографическая характеристика и гидрология	13
2.2 Геоморфология и рельеф	14
2.3 Геологическое строение участка	14
2.4 Физико-геологические явления и процессы	16
2.5 Сейсмичность территории	16
3 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	18
4 ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВ	20
5 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ	26
ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	28
Список использованных материалов	30
Список рисунков и таблиц в тексте:	
1. Рисунок 1 Розы ветров по району работ	8
2. Таблица 1.1 Средние многолетние месячная и годовая температуры воздуха района по данным опорной метеостанции	6
3. Таблица 1.2 Минимальные абсолютные месячные и годовая температуры воздуха района по данным метеостанции Актобе, град. С	7
4. Таблица 1.3 Максимальные абсолютные месячные и годовая температуры воздуха района по данным метеостанции Актобе, град. С	7
5. Таблица 1.4 Характерные периоды года по температуре воздуха	7
6. Таблица 1.5 Количество среднемесячных осадков по данным опорной метеостанции	9
7. Таблица 1.6 Основные климатические параметры района работ	10
8. Таблица 5.1 Физико-механические характеристики (нормативные и расчетные значения) грунтов	27
Текстовые приложения:	32
1. Приложение 1 Геолого-литологический разрез по участку строительства – 1 лист	33

В В Е Д Е Н И Е

Комплекс аналитических геотехнических исследований по установлению инженерно-геологических и гидрогеологических условий грунтового основания участка территории Строительство подземной кабельной линии с переходом через озеро методом ГНБ в селе Тамды для электроснабжения скважин. Алгинский район, Актюбинской области выполнен группой геотехнических изысканий ТОО «АльАмин» (Государственная лицензия № 15016470) в декабре 2023 г. для стадии рабочего проекта в соответствии с требованиями заказчика на проведение инженерно-геологических исследований и составление инженерно- геологического заключения.

Выполнение аналитических ин женерно-геологических исследований с составлением подробного инженерно-геологического заключения по участку Ркапитальный ремонт на основе использования архивных материалов ранее проведенных на участке исследований и прилегающей территории площадных и линейных геотехнических изысканий. Геотехнические исследования на участке данного объекта производились в связи с необходимостью получения инженерно-геологической и гидрогеологической характеристик грунтового основания участка строительства для проектирования.

Стадия проектирования – рабочий проект.

На участке проектируется новое строительство.

В соответствии с заданием на составление инженерно-геологического заключения по участку строительства выполнены комплексные аналитические геотехнические исследования на основе изучения имеющихся архивных материалов ранее проведенных площадных и линейных инженерно-геологических изысканий с составлением подробного инженерно-геологического заключения по участку территории строительства подземной кабельной линии с переходом через озеро методом ГНБ в селе Тамды для электроснабжения скважин. Алгинский район, Актюбинской области. С учетом устойчивого и относительно однородного геолого- литологического разреза грунтового основания и относительно несложных инженерно-геологических условий участка изученной территории, инженерно- геологическое заключение составлено на основе использования

достоверных результатов площадных и линейных детальных геотехнических изысканий, ранее выполненных Актюбинским государственным институтом инженерных изысканий, проектно-изыскательским институтом ТОО «Запказжелдорпроект», ТОО «Запрудгеология» и другими изыскательскими организациями [25-29] по району территории г.Алга и сопредельной территории.

Объемы геотехнических исследований и методика их проведения регламентированы заданием и программой инженерно-геологических исследований на составление инженерно-геологического заключения и соответствуют требованиям СНиП РК 1.02-18-2004 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» [6]. Местоположение и границы участка строительства указаны на местности заказчиком.

Комплексные инженерно-геологические исследования по данному объекту выполнялись на следующем участке:

1. Участок проектируемого Строительство подземной кабельной линии с переходом через озеро методом ГНБ в селе Тамды для электроснабжения скважин. Алгинский район, Актюбинской области

Классификация грунтов выполнена в соответствии с СТ РК 25100-2002 «Грунты. Классификация» [1].

Материалы проведенных изысканий, полевая документация ранее пробуренных скважин с результатами лабораторных испытаний грунтов являются основой для определения физико-механических характеристик грунтов основания земляного полотна и гидрогеологических условий территории, характеристики геолого-литологического разреза грунтового основания по участку строительства и составления настоящего инженерно- геологического заключения. Для определения физико-механических характеристик грунтов основания и гидрогеологических условий территории, характеристики геолого-литологического разреза грунтового основания по участку строительства и составления

настоящего инженерно-геологического заключения в широком объеме использовались материалы ранее проведенных изысканий, полевая документация пробуренных скважин с результатами лабораторных испытаний грунтов.

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

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

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали установлена на лабораторной установке методом определения удельного электрического сопротивления грунтов.

Состав и объемы аналитических геотехнических исследований и содержание инженерно-геологического заключения регламентированы СНиП РК 1.02-18-2004 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» [6].

Статистическая обработка результатов лабораторных испытаний производилась в соответствии с ГОСТ 20522-96 [3].

Учитывая требования задания на инженерно-геологические исследования, предполагаемую глубину заложения фундаментов проектируемого сооружения и материалов в трассах сопутствующих инженерных коммуникаций и геолого-литологическое строение грунтового основания участка, геотехнические характеристики грунтов указаны по участку до глубины 7,0 м от дневной поверхности в объеме, необходимом для принятия проектных решений.

Топографо-геодезическое обеспечение геотехнических исследований

Топографической основой проведенных инженерно-геологических исследований является топографический план участка строительства в масштабе 1:500, предоставленный заказчиком.

1 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА

Объект расположен на полого-волнистой равнинной поверхности левой надпойменной террасы р. Илек и ее притоков (р. Женишке) в пределах Актюбинского Приуралья в природной зоне сухих степей с резкоконтинентальным засушливым климатом.

Климат района строительства относится к типу климатов степей и полупустынь 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 воздуха, интенсивность процессов испарения, неустойчивость климатических показателей во времени (из года в год) и большое количество солнечного тепла. Для района характерным является изобилие тепла и преобладание ясной сухой погоды.

Климатическая характеристика и основные климатические параметры, характерные для района строительства, приводятся по данным многолетних наблюдений метеостанции Актобе, с учетом требований СНиП РК 2.04-01-2001 [10].

Среднегодовая температура воздуха описываемой территории составляет +4,5 градуса.

Таблица 1.1

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

Пункт	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Актобе	-15,0	-14,3	-7,6	5,6	15,3	21,0	23,7	21,6	14,4	5,1	-4,1	-11,3	4,5

Наиболее холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой воздуха - минус 15,0 градусов. Самым жарким месяцем является июль со среднемесячной температурой воздуха - плюс 23,7 градуса. Абсолютный максимум температур, равный плюс 43,0 градусам, отмечается в июле, абсолютный минимум, равный минус 42,0 градусам – в январе. Наибольшее повышение температуры воздуха в году отмечается в апреле. К этому времени приурочено вскрытие рек и прохождение максимального поверхностного водостока. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 144 дня в году. Переход среднесуточной температуры через 0^0 наблюдается обычно в начале апреля (02.04) и в конце октября (31.10). Период с положительной среднесуточной температурой продолжается в среднем 211 дней в году.

Таблица 1.2

Минимальные абсолютные месячные и годовая температуры воздуха района по данным метеостанции Актобе, град. С

Пункт	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Актобе	-42	-41	-40	-25	-7	-1	4	2	-8	-20	-36	-41	-42

Таблица 1.3

Максимальные абсолютные месячные и годовая температуры воздуха района по данным метеостанции Актобе, град. С

Пункт	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Актобе	4	7	19	34	38	41	43	41	37	31	20	9	43

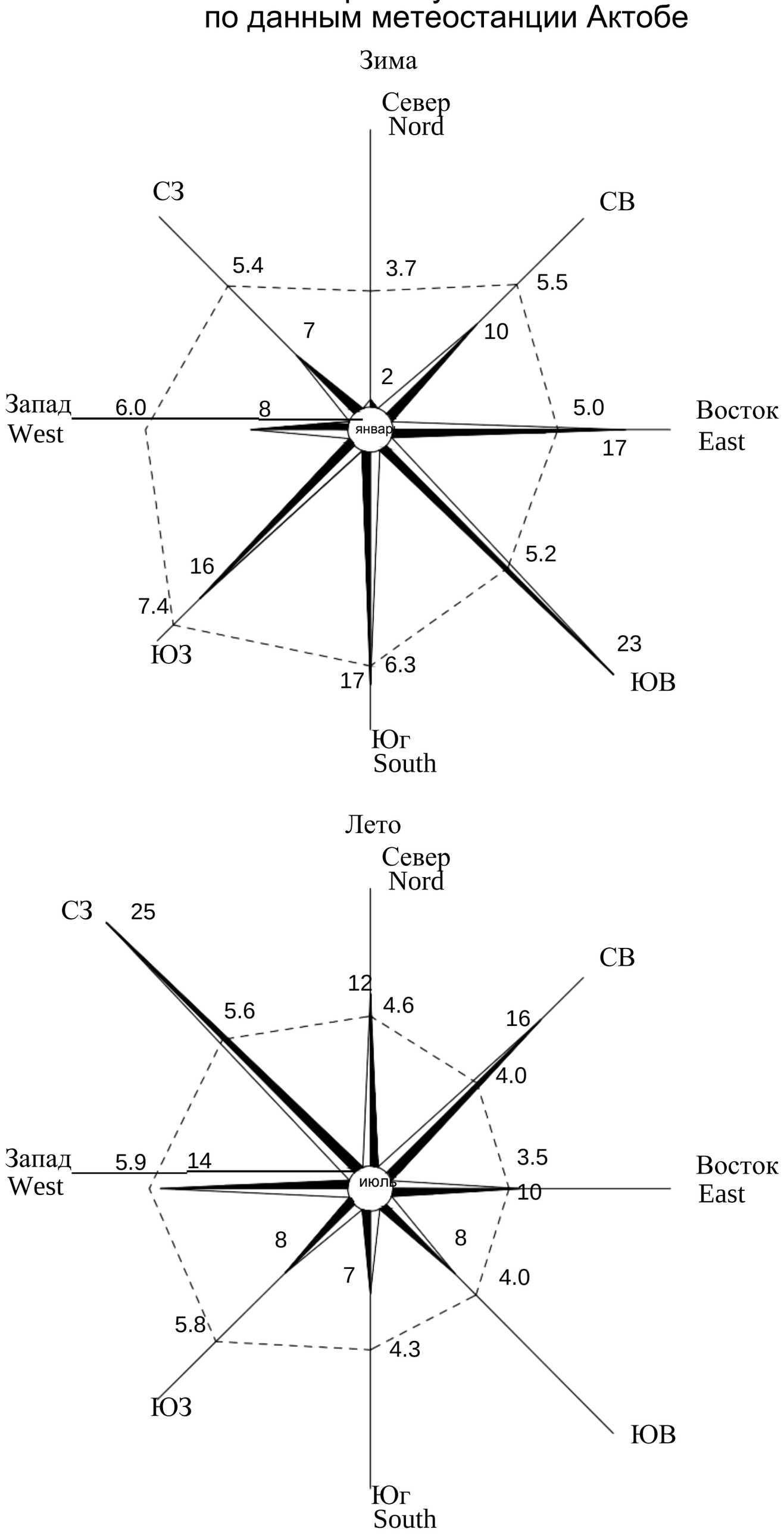
Таблица 1.4

Характерные периоды года по температуре воздуха

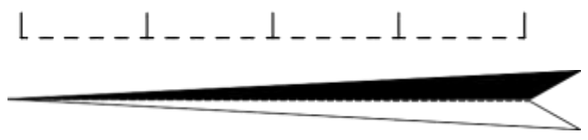
Средняя температура периода	Сроки (даты)		Продолжительность периода, дней
	начало	окончание	
выше $+15^0$ С	13.05	12.09	121
выше $+10^0$ С	26.04	30.09	156
выше $+5^0$ С	13.04	16.10	185
выше 0^0 С	02.04	31.10	211
ниже 0^0 С	01.11	01.04	151
ниже -5^0 С	18.11	22.03	112
ниже -10^0 С	08.12	11.03	91
ниже -15^0 С	10.01	09.02	30

Среднегодовая скорость ветра составляет 2,9-3,9 м/сек в летний период и 2,2-4,5 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 – северо-восточное и восточное. Среднегодовое количество дней со штилем достигает 12 % в летнее время и 20 % в зимнее. Количество дней в году с ветром свыше 15 м/сек составляет 24 дня. Среднегодовое количество дней с пыльной бурей составляет 8 дней в год. Розы ветров по району работ приведены на рисунке 1.

РОЗЫ ВЕТРОВ
по району г. Актобе
по данным метеостанции Актобе



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Средняя скорость ветра по направлениям: 1 см - 2 м/сек

Повторяемость ветра по направлениям: 1см - 5%

Рис. 1

Атмосферные осадки являются основным фактором питания подземных вод. Годовая сумма осадков составляет по территории 262 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 1.5

Количество среднемесячных осадков по данным метеостанции Актобе, мм

Пункт	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Актобе	16	13	16	19	25	30	32	22	23	18	26	22	262

Среднегодовое количество осадков составляет 262 мм, в том числе в теплый период (с апреля по октябрь) – 169 мм, в холодный период – 93 мм. Суточный максимум составляет 56 мм. Незначительное количество осадков и высокие температуры воздуха приводят к большому дефициту влажности. Большой дефицит влажности, высокие температуры обуславливают колоссальное испарение с водной поверхности. Суммарная величина испарения за год с водной поверхности достигает 1200-1500 мм, превышая в 5-6 раз количество годовых осадков. 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 середины апреля. Максимальная высота снежного покрова к концу зимнего периода достигает 56-60 см, минимальное значение равно 2-10 см. С открытых участков снежный покров сдувается сильными ветрами. Толщина снежного покрова с расчетной вероятностью превышения 5 % составляет 38 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 строительства – 5 баллов; сейсмичность площадки строительства – 5 баллов.

Основные климатические параметры, характеризующие район работ, сведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Основные климатические параметры района работ

№ п/п	Наименование показателей	Актобе
1	*2*	*3*
1	Температура воздуха, град С:	
	-средняя за год	4,5
	-абсолютная минимальная	-42
	-абсолютная максимальная	43
	-средняя максимальная	23,7
	-средняя минимальная	-15,0
	-средняя наиболее холодной пятидневки	-29
	-средняя наиболее холодных суток	-33
	-средняя наиболее холодного периода	-21
	-зимняя вентиляционная	-21
	-средняя отопительного периода	-6,9
	-продолжительность отопительного периода, дней	197
	-продолжительность периода со средней суточной температурой $\leq 0^{0}$С, дней	151
	-наличие вечномерзлых грунтов	нет
2	Средняя амплитуда суточных колебаний относительной влажности наиболее жаркого месяца, %	31
	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	80
	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %	78
	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	44
	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	30
	Среднегодовая относительная влажность воздуха, %	64
3	Количество осадков, мм:	
	-за год	262
	-жидких осадков за год	169
	-средний суточный максимум с 5 % вероятностью	52
4	Снежный покров:	
	-средняя дата образования и разрушения устойчивого снежного покрова	02/XII – 05/IV
	-средняя высота за зиму, см	26
	-максимальная высота снежного покрова, см	51
	-число дней в году со снежным покровом	132
5	Ветровой район	III
6	Скорость ветра по направлениям, м/сек:	
	-январь	СВ, В – 5,1
	-июль	З, СЗ – 5,3
7	Скорость ветра, м/сек, возможная 1 раз за число лет:	
	5	27
	10	29
	15	30
	20	32
8	Средние скорости ветра, м/сек:	
	-январь	4,1
	-июль	3,9

9	Климатический район по условиям строительства	IIIA
10	Нормативная глубина сезонного промерзания, см: -суглинки и глины -супеси, пески пылеватые и мелкие -пески средние до гравелистых -крупнообломочные грунты	 172 202 216 245
11	Дорожно-климатическая зона	IV
12	Сейсмичность района строительства, баллов Сейсмичность площадки строительства, баллов Категория грунтов по сейсмическим свойствам	5 6 II, III
13	Район по толщине стенки гололеда	III-IV

Почвы и растительность

Район строительства расположен в природной зоне 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 элювиально-делювиальные четвертичные отложения. Мощность плодородного слоя каштановых и светло-каштановых почв составляет 23-30 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 7 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 2-7 см.

В долинах балок и логов очень незначительное распространение имеют комплексы каштановых среднесмытых, лугово 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 данного типа почв колеблется в пределах от 5-10 до 30 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 рек Илек, Женишке встречается мелкий кустарник. Древесная растительность встречается лишь в населенных пунктах и в долинах рек Илек, Женишке.

Согласно ГОСТ 17.5.1.03-86 [5] почвы в пределах исследованной территории относятся к группе малопригодных.

Природные экосистемы в пределах исследованной территории являются неустойчивыми. Это обуславливает риск опустынивания местности и образования экоцида при значительном техногенном воздействии.

В пределах участка проектируемого объекта мощность выраженного суглинистого почвенно-растительного слоя, подлежащего рекультивации, не превышает диапазона 0,1-0,2 м (по данным бурения инженерно-геологических скважин), в среднем по участку составляя 0,2 м.

2 ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Участок строительства расположен на полого-волнистой поверхности левой надпойменной террасы р. Илек и ее притоков (р. Женишке) в районе г.Алга в крайней западной части территории г. Актобе. В административном отношении участок работ расположен в пределах территории административного подчинения г. Актобе – областного центра Актюбинской области Республики Казахстан.

В структурно-тектоническом отношении эта территория расположена в Актюбинском Приуралье в пределах Актюбинского периклинального прогиба, являющегося крайней юго-восточной частью крупной тектонической структуры более высокого порядка – Южного периклинального прогиба Уральской складчатой системы [21-24]. Геологические комплексы пород района выполняют здесь крупную синклинальную структуру, известную под названием Приилекской мульды.

Гидрографическая характеристика и гидрология

По бассейновой принадлежности описываемая территория относится к бассейну реки Илек и ее притоков (р. Женишке).

Гидрографическая сеть участка связана с рекой Илек, протекающей в 15-16,0 км северо-восточнее территории участка исследований, а также с левым притоком р. Илек – р. Женишке, протекающей в 2 км юго-восточнее участка работ. Общая длина реки значительно превышает 200 км при площади водосбора более 1500 кв. км. Общее падение составляет более 100 м, средний уклон равен 2,5 %. Питание реки происходит за счет снеготаяния и дождей, поэтому основной объем годового стока (до 80-90 %) приходится на весенний паводок; в остальное время года река сильно мелеет, трансформируясь в непрерывную цепь плесов, соединенных мелкими перекатами. Водный режим реки регулируется Актюбинским водохранилищем, расположенным юго-восточнее на значительном удалении от участка работ.

После строительства Актюбинского и Каргалинского водохранилищ и регулирования водного режима и частичного спрямления русла реки путем создания искусственного русла, затопления района работ паводковыми и талыми водами не наблюдалось.

По гидрологическому режиму рассматриваемый водоток представляет собой типичную равнинную казахстанскую реку снегового питания с кратковременным бурным весенним половодьем и незначительным, вплоть до отсутствия, стоком в период летне-осенней и зимней межени. В межень водность реки сильно снижается, река местами пересыхает, постоянный водоток отсутствует. Весеннее половодье начинается в конце марта – начале апреля и проходит одной хорошо выраженной волной. Пик паводка проходит в течение нескольких часов.

Возможность затопления данной территории талыми и паводковыми водами отсутствует при условии организации стока поверхностных вод в объеме, определенном проектными решениями.

Учитывая гидрогеологические условия участка работ и техногенные факторы территория отнесена к потенциально неподтопляемой.

Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом и орографическом отношениях данная территория расположена в Актюбинском Приуралье на поверхности крайней восточной части Урало-Эмбенского структурно-денудационного плато, обрамляющего с востока Прикаспийскую низменность, сложенного толщей мезо-кайнозойских отложений и представляющего собой полого-увалистую равнину. В геоморфологическом отношении участок расположен на полого-волнистой поверхности надпойменной террасы рек Илек, Женишке. Поверхность террасы представляет собой полого-волнистую и слабоволнистую аккумулятивную равнину с общим региональным уклоном на северо-восток, к руслу р. Илек, и местным уклоном в юго-восточном направлении к руслу р. Женишке. С поверхности равнина сложена аллювиальными песчано-глинистыми современными и позднечетвертичными отложениями мощностью до 10,0-15,0 м. Изученный участок территории слабо застроенный; характеризуется слаборазвитой сетью подземных и воздушных инженерных коммуникаций; естественная поверхность площадки выровненная, субгоризонтальная, характеризуется незначительными колебаниями высотных отметок и сглаженным слабодифференцированным микрорельефом. Поверхность площадки покрыта практически сплошным чехлом современного почвенно-растительного слоя незначительной мощности (до 0,2 м). Абсолютные отметки естественной поверхности рельефа участка (в Балтийской системе высот) колеблются в пределах 237-244 м. В пределах исследованного участка относительные перепады абсолютных отметок дневной поверхности не превышают 1-5 м.

Геологическое строение участка

В геологическом строении района принимают участие фациальные разновидности аллювиальных верхнечетвертичных песчано-глинистых отложений, с поверхности частично перекрытые прерывистым чехлом современного почвенно-растительного слоя, мощность которого здесь не превышает 0,1-0,2 м. Геолого-литологический разрез района имеет двухъярусное строение.

Верхний ярус сложен стратиграфо-генетическими фациальными комплексами аллювиальных и аллювиально-старичных верхнечетвертичных отложений надпойменной террасы р. Илек. Отложения верхнечетвертичного возраста распространены практически повсеместно и представлены взаимозамещающимися, как по вертикали, так и по латерали, в различной степени увлажненными пылеватыми легкими и тяжелыми суглинками, глинами и горизонтами гравелистых, мелких, средних и крупных песков и песчано-гравийных грунтов с подчиненными количествами прослоев супесей и

суглинков. Аллювиальные грунты песчаной группы представлены песками различной зернистости, с прослоями гравелитов, гравелистых песков и песчано-гравийных грунтов и галечников, реже аллювий представлен глинистыми фациями – суглинками, супесями и глинами. Мощность аллювия достигает 15,0-20,0 м. Консистенция связных верхнечетвертичных грунтов преимущественно твердая и полутвердая. Консистенция грунтов, залегающих ниже уровня грунтовых вод, преимущественно туго- и мягкопластичная. Песчаные грунты преимущественно малой и средней степени водонасыщения.

Нижний структурный ярус (на участке работ залегает ниже глубины изучения геолого-литологического разреза), залегающий в основании разреза верхнечетвертичных аллювиальных отложений, сложен стратиграфо-генетическим комплексом пермских и триасовых отложений, представленных плотными суглинками и глинами с маломощными прослоями и горизонтами мелких песков и песчаников. Дочетвертичные грунты водонасыщенные, по консистенции преимущественно полутвердые. Мощность комплекса дочетвертичных отложений превышает 20 м.

На всей территории участка исследований грунтовым основанием фундаментов сооружений и материалов в трассах являются аллювиальные четвертичные грунты, залегающие выше уровня грунтовых вод, представленные твердыми суглинками и глинами. По степени засоленности грунты преимущественно незасоленные при сульфатном характере засоления. Грунты маловлажные до влажных, связные грунты преимущественно твердой и полутвердой консистенции, незасоленные, обладающие высокой коррозионной активностью к углеродистой стали и сильной сульфатной и средней хлоридной агрессивностью к бетонам и железобетонным конструкциям.

Характер залегания литологических слоев в разрезе участка работ субгоризонтальный согласный, с незначительным местным размывом.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, рассчитанная в соответствии со СНиП РК 5.01-01-2002 «Основания зданий и сооружений» [8] и СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология» [10], равна для суглинков и глин 1,72 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 1,90 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» [6] - II (средней сложности).

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.
- активные процессы перемещения снежных масс и снегозаносимость сооружений.

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, что обуславливает риск опустынивания местности и образования экоцида при техногенном воздействии.

Сейсмичность территории

В соответствии с Картой общего сейсмического районирования Республики Казахстан (СНиП РК 2.03-30-2006) исходная сейсмичность района строительства равна 5 баллам, что соответствует участку, сложенному песчано-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 принимать в соответствии со СНиП II-7-81* и СНиП РК 2.03-30-2006.

Возможное 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 выполненных комплексных геотехнических исследований грунтовое основание участка работ сложено толщей аллювиальных суглинистых и глинистых грунтов, характеризующихся относительно невысокой естественной влажностью, слабой просадочностью и набухаемостью, преимущественно твердой и полутвердой консистенцией. Грунтовые воды залегают практически повсеместно на глубине 4,0-5,0 м от дневной поверхности, что является неблагоприятным в сейсмическом отношении фактором. По результатам оценки грунтовых условий, выполненной в соответствии с требованиями табл. 4.1 СНиП РК 2.03-30-2006, грунты относятся преимущественно к II-й и III-й категориям грунтов по сейсмическим свойствам. Неблагоприятным в сейсмическом отношении фактором является довольно высокое положение уровня грунтовых вод.

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

Таким образом, расчетное значение сейсмичности для площадки строительства на грунтах II-й и III-й категорий по сейсмическим свойствам в условиях частичной обводненности геолого-литологического разреза грунтового основания с глубины 4,0-5,0 м следует принимать равным 6 баллам по шкале MSK-64, что в сопоставлении приближенно соответствует 5-6 баллам по шкале Рихтера и 6 баллам по Модифицированной шкале Меркали (ММ).

Существующие геолого-литологическое строение, геотехнические прочностные свойства грунтов основания и инженерно-геологические условия и гидрогеологические особенности изученной территориикапитальный ремонт напорной канализационной линии от КНС-1 до БОС, от БОС до пруд испарителя г. Алга, Алгинского района, Актюбинской области как, в целом, благоприятные для строительства.

3 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА РАБОТ

Согласно гидрогеологическому районированию участок работ расположен в восточной части Прикаспийского гидрогеологического района, представляющего собой сложный артезианский бассейн I порядка [24]. По гидрогеологическим и геоморфологическим признакам, отражающим план структурно-тектонического строения территории, участок работ отнесен к Приуральскому гидрогеологическому подрайону (артезианскому бассейну) II-го порядка. Подземные воды района приурочены к аллювиальным четвертичным отложениям и выделены в надсолевой гидрогеологический этаж. В пределах изученной территории грунтовые воды по литолого-фациальному составу пород, типу и водопроницаемости коллекторов выделены в водоносный горизонт среднечетвертичных–современных аллювиальных отложений. Воды данного горизонта ненапорные, со свободной поверхностью, иногда слабонапорные. Водовмещающими являются аллювиальные средние пески с прослоями мелких, крупных и гравелистых песков. Нижним региональным (в районе работ) водоупором служат пермо-триасовые плотные водонепроницаемые глины и суглинки. Верхним водоупором является выдержанный по простиранию и мощности слой верхнечетвертичных слабоводопроницаемых суглинков и глин.

Гидрогеологические условия района обусловлены резкой континентальностью климата, дефицитом влажности, а также тем, что инсоляция в условиях резкоконтинентального 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 участка изучались непосредственно по разрезам пробуренных скважин, а также на основе сбора и анализа архивных материалов по ранее пробуренным скважинам для прогнозной оценки положения и колебаний уровня грунтовых вод.

Во время проведения инженерно-геологических исследований (март) первый от дневной поверхности водоносный горизонт залегает практически повсеместно в пределах территории участка работ на глубине 4,0-5,0 м от дневной поверхности. Вскрытые грунтовые воды по литолого-фациальному составу пород, типу и водопроницаемости коллекторов выделены в водоносный горизонт среднечетвертичных–современных аллювиальных отложений. Воды данного горизонта ненапорные, со свободной поверхностью. Уровни грунтовых вод устанавливаются на глубине 4,0-5,0 м от дневной поверхности. Водовмещающими являются прослои аллювиальных средних и мелких песков среди глин. Нижним региональным (в районе работ) водоупором служат верхнечетвертичные плотные водонепроницаемые глины. Верхним водоупором

является выдержанный по простиранию и мощности слой верхнечетвертичных слабоводопроницаемых суглинков.

По степени минерализации грунтовые воды первого водоносного горизонта отнесены к группе слабосоленых вод с минерализацией до 1,8 г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные натриево-кальциевые. По содержанию сульфатов (до 500 мг/л) грунтовые воды слабоагрессивные к бетонам нормальной проницаемости (марка W4) на портландцементе по ГОСТ 10178-85 и неагрессивные к бетонам на сульфатостойком цементе. По суммарному содержанию хлоридов в пересчете на хлор-ион (до 480 мг/л) воды слабоагрессивные к арматуре железобетонных конструкций в условиях периодического смачивания и капиллярного подъема. По содержанию магнезиальных солей в пересчете на ион магния (70-90 мг/л) воды неагрессивные к бетонам.

Агрессивность грунтовых вод к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля характеризуется как «средняя».

Установленное во время проведения изысканий положение уровня грунтовых вод следует считать близким к меженным уровням. По многолетним данным режимных наблюдений за уровнем грунтовых вод максимальные уровни устанавливаются в апреле-мае, минимальные – в январе. Амплитуда колебаний уровня грунтовых вод в отдельные годы достигает 1,0-1,5 м. Средний возможный диапазон колебаний между минимальными и максимальными уровнями грунтовых вод характеризуется значениями 1,0-1,5 м. В периоды максимально высоких уровней, приходящиеся на время паводков, а также при аномально обильном выпадении жидких атмосферных осадков, возможно повышение установившихся уровней грунтовых вод на 0,8-1,0 м относительно зафиксированного во время проведения изысканий.

Источником питания вскрытого водоносного горизонта является инфильтрация атмосферных осадков и паводковых вод, а также переток вод из нижележащих водоносных горизонтов; разгрузка данного горизонта производится в руслах рек Илек, Женишке и, частично, испарением.

Предельные показатели агрессивности водной среды приняты согласно СНиП РК 2.01-19-2004 [9].

4 ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ И ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТОВ

В результате проведенных аналитических инженерно-геологических исследований материалов ранее проведенных площадных и линейных геотехнических изысканий изучены геолого-литологические разрезы грунтового основания участка строительство подземной кабельной линии с переходом через озеро методом ГНБ в селе Тамды для электроснабжения скважин. Алгинский район, Актюбинской области. Геолого-литологический разрез грунтового основания по всему участку работ является выдержанным, как по мощностям вскрытых литологических разновидностей грунтов, так и по их распространению в пространстве, и отличается относительно простым строением.

Во время проведения геотехнических исследований (декабрь) грунтовые воды залегают на глубине 4,0-5,0 м от дневной поверхности. Геолого-литологический разрез грунтового основания участка обводнен с глубины 4,0-5,0 м от существующей дневной поверхности. Установленное при производстве инженерно-геологических исследований положение уровня грунтовых вод не окажет существенного влияния на условия строительства.

Предельные показатели агрессивности грунтово-водной среды приняты в соответствии со СНиП РК 2.01-19-2004 [9].

По результатам проведенного инженерно-геологического районирования в геолого-литологическом разрезе грунтового основания участка выделены три инженерно-геологических элемента (ИГЭ), каждый из которых соответствует определенному стратиграфо-литологическому комплексу пород и охватывает одну разновидность грунтов. Распространение и взаимоотношения инженерно-геологических элементов в пространстве показаны на геолого-литологическом разрезе по участку (текстовое приложение 1). По инженерно-геологическим, геоморфологическим и гидрогеологическим признакам и геотехническим характеристикам грунтов изученная территория имеет относительно несложное геолого-литологическое строение; описание геолого-литологического разреза грунтового основания приведено в целом по объекту. Единое для всего объекта инженерно-геологическое районирование обусловлено достаточной плотностью разведочной сети в пределах участка работ, пространственной близостью объектов геотехнического изучения, общностью генетических типов и относительной однородностью литологического состава вскрытых отложений и установленной статистической сходимостью классификационных номенклатурных параметров и физико-механических свойств грунтов.

Вскрытые литологические разновидности грунтов представляют собой пространственно локализованные и обособленные, часто взаимозамещаемые и связанные постепенными переходами фациальные разности стратиграфо-генетических комплексов аллювиальных четвертичных отложений. При расчленении геолого-литологического разреза участка и выделении отдельных инженерно-геологических элементов как литолого-фациальных слоев грунтов учитывались литологический состав и геотехническое состояние (консистенция,

степень влажности, просадочность, набухаемость, положение относительно уровня грунтовых вод, засоленность) грунтов.

Классификация грунтов произведена в соответствии с СТ РК 25100-2002 [1]. 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 скважин.

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 [3].

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 [8] 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 грунтового основания в целом по участку работ.

Геолого-литологический разрез грунтового основания участка строительства

В геологическом строении грунтового основания территории принимают участие верхнечетвертичные суглинки и глины с прослоями песков, с поверхности перекрытые прерывистым чехлом современного суглинистого почвенно-растительного слоя мощностью 0,1-0,2 м.

Геолого-литологический разрез участка исследован до глубины 7,0 м от дневной поверхности. В разрезе участка выделены три инженерно-геологических элемента (сверху – вниз):

ИГЭ-1 – почвенно-растительный слой мощностью 0,1-0,2 м;
ИГЭ-2 – суглинок тяжелый твердый мощностью 2,0-2,4 м;
ИГЭ-3 – глина легкая полутвердая мощностью 4,5-4,7 м;

Инженерно-геологический элемент № 1 (ИГЭ-1) залегает с поверхности в интервале глубин от 0 до 0,1-0,2 м. Почвенно-растительный слой темно-коричневый, бурый, суглинистый, рыхлый, маловлажный, с включением редкого гравия. Плотность грунта 1,73 г/см^3, естественная влажность 0,09-0,11 д. е. Мощность слоя 0,2 м.

Грунт подлежит срезке на полную мощность слоя с последующей рекультивацией.

Инженерно-геологический элемент № 2 (ИГЭ-2) залегает на участке повсеместно под грунтами ИГЭ-1 в интервале глубин от 0,1-0,2 м до 2,2-2,5 м. Грунт классифицирован как суглинок тяжелый пылеватый желто-коричневый, коричневый, коричнево-желтый, твердой консистенции, влажный, средней плотности, с прослоями и линзами супеси и песка среднего мощностью от 3-5 мм до 10-30 см, с включением редкого гравия, с прожилками и гнездами карбонатов, с редкими прослойками песка гравелистого, в подошве слоя с включением гравия до 15-35 %. Грунт распространен практически повсеместно. Мощность слоя 2,0-2,4 м.

При компрессионных испытаниях суглинок проявляет слабые просадочные свойства в пределах всей вскрытой мощности слоя. Относительная деформация просадочности при нагрузках 0,05-0,1-0,2-0,3 МПа составляет, соответственно, 0,004-0,007; 0,008-0,011; 0,009-0,014; 0,015-0,021 д. е. Начальное просадочное давление равно 0,09-0,15 МПа. Тип грунтовых условий по просадочности – I (первый).

Нормативные значения модуля деформации суглинков ИГЭ-2 в естественном состоянии, установленные по результатам полевых опытных испытаний (по архивным материалам) составляют:

- лопастным прессиометром ЛПМ-14 в интервале нагрузок 0,5-3,0 кгс/см^2 - 24,0 МПа;
- установкой КРУ-600 в интервале нагрузок 0,5-3,0 кгс/см^2 - 20,0 МПа;
- штампом 2500 см^2 в интервале нагрузок 0,5-3,0 кгс/см^2 - 16,0 МПа;
- установкой УШ КазГИИЗ 5000 см^2 в интервале нагрузок 1,0-3,0 кгс/см^2 - 28,0 МПа.

Расчетные значения компрессионных модулей деформации суглинков ИГЭ-2, откорректированные и приведенные к значениям полевых опытных испытаний грунтов вертикальной статической нагрузкой штампами, площадью 5000 см^2, составляют: в естественном состоянии – 19,0 МПа, в водонасыщенном состоянии – 10,0 МПа.

По значению коэффициента фильтрации (0,0003-0,15 м/сут) суглинок от практически неводопроницаемого до слабоводопроницаемого. По среднему значению коэффициента фильтрации (0,025 м/сут) суглинок слабоводопроницаемый.

Инженерно-геологический элемент № 3 (ИГЭ-3) залегает на участке повсеместно под грунтами ИГЭ-2 в интервале глубин от 2,2-2,5 м до 7,0 м. Глина легкая пылеватая коричневая, серо-коричневая, красновато-коричневая, буро-коричневая, коричнево-серая, от твердой до полутвердой консистенции, ниже УГВ тугопластичная, средней плотности, влажная до насыщенной водой, с прослоями и линзами песка мелкого и среднего мощностью от 3-5 см до 20-40 см, с включением редкого мелкого гравия. Грунт распространен повсеместно. Мощность слоя (вскрытая) 4,5-4,7 м.

Набухающие свойства глинистых грунтов

При замачивании глина ИГЭ-3, залегающая выше УГВ, проявляет слабые набухающие свойства. По значению относительной деформации набухания без нагрузки (свободное набухание) глина от ненабухающей до слабонабухающей, преимущественно слабонабухающая. Значение относительной деформации набухания без нагрузки (свободное набухание) составляет 0,03-0,075 д. е. при среднем значении 0,055 д. е.; влажность набухания 27-31 %. Давление набухания составляет 140-260 кПа. По среднему значению свободного набухания (0,055 д. е.) глина слабонабухающая; среднее значение влажности набухания составляет 30 %.

Коэффициент уплотнения глины (сжимаемость) составляет 0,06-0,17 $МПа^{-1}$ в естественном состоянии и 0,11-0,22 $МПа^{-1}$ в водонасыщенном состоянии, что характеризует сжимаемость грунта как повышенную.

По значению коэффициента фильтрации (от нефильтрующейся до 0,09 м/сут) глина практически неводопроницаемая, редко слабоводопроницаемая.

Коррозионная активность грунтов:

- к углеродистой стали: в интервале 0-4,0 м «высокая»; потеря массы стального образца составила 2,7-6,9 г/сут; удельное электрическое сопротивление связных грунтов составляет 4,0-12,0 Ом*м;
- к алюминиевым оболочкам кабелей – «высокая»;
- к свинцовым оболочкам кабелей – «высокая».

Засоленность и степень агрессивности грунтов:

По классификации СТ РК 25100-2002 грунты не засоленные. Суммарное содержание водорастворимых солей составляет 0,05-1,60 %. Согласно СНиП РК 2.01-19-2004 по содержанию сульфатов (200-2650 мг/кг) грунты от неагрессивных до сильноагрессивных к бетонам нормальной проницаемости (марка W4) на портландцементе по ГОСТ 10178 и неагрессивные к любым бетонам на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266. В расчет следует принять сильноагрессивные к бетонам нормальной проницаемости на портландцементе. По суммарному содержанию хлоридов в пересчете на хлор-ион (до 980 мг/кг) грунты среднеагрессивные к арматуре железобетонных конструкций. Тип засоления: сульфатный, хлоридно-сульфатный.

Строительные группы грунтов (по СН РК 8.02-05-2002, Сборник 1, табл. 1) при разработке:

№ ИГЭ	Наименование и краткая характеристика грунтов	одноковшовым экскаватором	бульдозером	ручной
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1	грунт почвенно-растительного слоя (9А)	1	1	1
2	суглинок тяжелый твердый (35В)	2	2	2
3	глина плотная (8Д)	4	3	4

Далее приведены нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик связных грунтов ИГЭ-2 и ИГЭ-3 по участку.

Физико-механические характеристики (нормативные и расчетные значения) для суглинка тяжелого пылеватого твердого слабопросадочного (ИГЭ-2) и глины легкой пылеватой полутвердой слабонабухающей (ИГЭ-3):

	ИГЭ-2	**ИГЭ-3**
естественная влажность, д. е.	0,17	0,18
плотность грунта, г/см^3 нормативная при довер. вероятности 0,85 при довер. вероятности 0,95	 1,97 1,94 1,92	 1,99 1,95 1,93
плотность сухого грунта, г/см^3	1,69	1,68
плотность частиц грунта, г/см^3	2,71	2,74
коэффициент водонасыщения, д. е.	0,77	0,79
влажность на пределе текучести, %	28	39
влажность на границе раскатывания, %	13	19
число пластичности	15	20
показатель текучести	<0	0,08
коэффициент пористости	0,61	0,65
удельное сцепление, кПа, в водонасыщенном состоянии нормативное при довер. вероятности 0,85 при довер. вероятности 0,95	 25 20 14	 36 30 22
угол внутреннего трения, град, в водонасыщенном состоянии нормативное при довер. вероятности 0,85 при довер. вероятности 0,95	 19 17 16	 18 16 15
модуль деформации, МПа, при нагрузке 0,2 МПа в естественном состоянии в водонасыщенном состоянии	 11 5	 6 3
расчетное сопротивление грунта R_0, кПа	200	300
Степень агрессивности по СНиП РК 2.01-19-2004:		
сульфатов, для бетонов W4 на портландцементе	сильная	сильная
сульфатов, для бетонов W4 на сульфатостойком цементе	не агрес.	не агрес.
хлоридов, для железобетонных конструкций	средняя	средняя

Степень морозоопасности грунтов:

По степени морозной пучинистости грунты ИГЭ-2 и грунты ИГЭ-3, залегающие выше УГВ, преимущественно слабопучинистые с относительной деформацией морозного пучения 0,01-0,035 д. е. Грунты ИГЭ-3, залегающие ниже УГВ, среднепучинистые с относительной деформацией морозного пучения 0,035-0,07 д. е.

5 ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРУНТОВ

Изученные в процессе производства геотехнических исследований стратиграфо-литологические комплексы отложений, слагающие грунтовое основание участка работ, выделены в 3 обособленные литолого-рациональные группы грунтов (инженерно-геологические элементы - ИГЭ), распространение и взаимоотношения которых в пространстве показаны на геолого-литологическом разрезе грунтового основания по участку строительства (текстовое приложение 1).

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 [3].

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 [8] 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.

Нормативные и расчетные значения физико-механических характеристик грунтов по данному объекту сведены в таблицу 5.1.

Таблица 5.1

Физико-механические характеристики (нормативные и расчетные значения) грунтов

№ ИГЭ	Физико-механические характеристики / Наименование грунта	естественная влажность, д. е.	плотность грунта, г/см^3			плотность скелета грунта, г/см^3	плотность частиц грунта, г/см^3	коэффициент уплотнения в инт. нагрузок 0,1-0,3 МПа, МПа$^{-1}$		коэффициент водонасыщения, д. е.	число пластичности	показатель текучести	коэффициент пористости	Характеристика просадочности		удельное сцепление, кПа, в водонасыщенном состоянии			угол внутреннего трения, град, в водонасыщенном состоянии			модуль деформации, МПа		расчетное давление, кПа	Степень засоленности по СТ РК 25100-2002
			нормативная	при довер. вероятности 0,85	при довер. вероятности 0,95			в етественном состоянии	в водонасыщенном состоянии					относительная деформация проадочности при нагрузке 0,3 МПа, д. е.	начальное просадочное давление, МПа	нормативное	при довер. вероятности 0,85	при довер. вероятности 0,95	нормативное	при довер. вероятности 0,85	при довер. вероятности 0,95	в естественном состоянии	в водонасыщенном состоянии		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*	*23*	*24*	*25*	*26*
Реконструкция самотечной канализации по ул. Уалиханова, ул. Есет Батыра, и напорной канализационной линии от КНС-1 до БОС, от БОС до пруд испарителя г. Алга, Алгинского района, Актюбинской области																									
2	суглинок тяжелый пылеватый твердый влажный просадочный с прослоями песка	0,17	1,97	1,94	1,92	1,69	2,71	0,08	0,14	0,77	15	<0	0,61	0,022	0,11	25	20	14	19	17	16	11	5	200	незасоленные
3	глина легкая пылеватая полутвердая слабонабухающая с прослоями и линзами песка	0,18	1,99	1,95	1,93	1,68	2,74	0,12	0,22	0,79	20	0,08	0,65			36	30	22	18	16	15	6	3	300	незасоленные

Степень морозоопасности грунтов:

По степени морозной пучинистости грунты ИГЭ-2 и грунты ИГЭ-3, залегающие выше УГВ, преимущественно слабопучинистые с относительной деформацией морозного пучения 0,01-0,035 д. е. Грунты ИГЭ-3, залегающие ниже УГВ, среднепучинистые с относительной деформацией морозного пучения 0,035-0,07 д. е.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате выполненного на участке данного объекта комплекса аналитических геотехнических исследований установлено, что геологическое строение, геолого-литологический разрез, геотехнические прочностные свойства грунтов основания участка территории строительство подземной кабельной линии с переходом через озеро методом ГНБ в селе Тамды для электроснабжения скважин. Алгинский район, Актюбинской области и гидрогеологические особенности территории в целом благоприятны для строительства при условии выполнения рекомендованных мероприятий. Грунты основания обладают достаточной несущей способностью для строительства проектируемых сооружений. Осложняющим фактором для проектирования и строительства являются слабопроявленные на полную вскрытую мощность слоя просадочные свойства суглинистых грунтов верхней части геолого-литологического разреза (инженерно-геологический элемент 2), слабонабухающие свойства глин основания геолого-литологического разреза (ИГЭ-3), залегающих выше УГВ, и сульфатная агрессивность связных грунтов геолого-литологического разреза площадки.

Грунтовые воды на период проведения исследований в пределах участка строительства залегают на глубине 4,0-5,0 м от дневной поверхности.

Геолого-литологический разрез грунтового основания участка проектируемых работ отличается довольно простым строением. На основании проведенного инженерно-геологического районирования вскрытые литологические разновидности грунтов в пределах участка работ выделены в три пространственно обособленных инженерно-геологических элемента, выдержанных по мощности и простиранию, характеризующихся статистически однородными значениями геотехнических свойств. В пределах участка с учетом предполагаемой глубины заложения фундаментов и материалов в трассах основными несущими грунтами являются грунты инженерно-геологических элементов № 2, 3 - верхнечетвертичные аллювиальные суглинки слабопросадочные I-го типа грунтовых условий по просадочности и глины слабонабухающие, залегающие выше уровня грунтовых вод, влажные, преимущественно твердой и полутвердой консистенции, незасоленные, обладающие высокой коррозионной активностью к углеродистой стали и сильной сульфатной агрессивностью к бетонам и средней агрессивностью к железобетонным конструкциям.

Грунтово-водная среда грунтового основания участка работ в целом характеризуется высокой коррозионной агрессивностью по отношению к слаболегированной углеродистой стали и обладает агрессивными свойствами (сульфатной и хлоридной агрессией) по отношению к бетонам и к арматуре железобетонных конструкций.

По степени морозоопасности грунты основания участка преимущественно слабопучинистые.

Сейсмичность площадки строительства с учетом грунтовых и гидрогеологических условий составляет 6 баллов.

Исходя из установленной однородности инженерно-геологических условий участка строительства, гидрогеологических особенностей территории и с учетом влияния на конструкции фундаментов слабопросадочных суглинков I-го типа грунтовых условий по просадочности и слабонабухающих глинистых грунтов с высокой коррозионной активностью к слаболегированной углеродистой стали и сильной сульфатной агрессивностью к бетонам нормальной проницаемости на портландцементе рекомендуются следующие мероприятия.

При проектировании рекомендуется предусмотреть:

1. Срезку грунтов почвенно-растительного слоя на полную мощность слоя с последующей рекультивацией.
2. Мероприятия по упорядочению поверхностного водостока и исключению возможности замачивания грунтов основания техническими и атмосферными водами.
3. Устранение слабопросадочных свойств грунтов инженерно-геологического элемента № 2 с учетом мероприятий, рекомендуемых СНиП РК 5.01-01-2002 для проектирования оснований сооружений, возводимых на просадочных грунтах I-го типа грунтовых условий по просадочности.
4. Мероприятия, рекомендуемые СНиП РК 5.01-01-2002 для проектирования оснований сооружений, возводимых на набухающих грунтах.
5. Антикоррозионную защиту металлических конструкций фундаментов и подземных инженерных коммуникаций.
6. Применение бетонов нормальной проницаемости (марка W4) на сульфатостойком цементе.
7. Гидроизоляцию фундаментов при заложении фундаментов сопутствующих сооружений ниже установившегося УГВ.
8. Мероприятия, исключающие инфильтрацию поверхностных и производственных стоков и утечки из водонесущих коммуникаций при их эксплуатации, а также исключить возможность конденсации водяных паров в основании фундаментов сооружений и в обратных засыпках котлованов и траншей.

Составил:
инженер-геолог И. А. Бачин

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Нормативно-технические

1. СТ РК 25100-2002 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. СН РК 8.02-05-2002 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.

16. ГОСТ 19912-2001 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием

17. ГОСТ 22733-2002 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

18. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83). Москва, «Стройиздат», 1986 г.

19. Руководство по инженерным изысканиям для строительства, Москва, «Стройиздат», 1982 г.

20. Исследование грунтов для дорожного строительства. Лабораторные и практические работы. Москва, «Транспорт», 1985 г.

Опубликованные

21. Геологическая карта Казахской ССР. Масштаб 1:500000. Прикаспийская серия. Алма-Ата, 1980 г. (Министерство геологии СССР, Министерство геологии КазССР, ПГО «Запказгеология»).

22. Геология СССР. Том XXI. Западный Казахстан. Москва, «Недра», 1970 г.

23. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Прикаспийская.

24. Гидрогеология СССР. Том XXXV. Западный Казахстан. Москва, «Недра», 1971 г.

Фондовые

25. Отчет об инженерно-геологических изысканиях под корректировку генплана с I очередью ПДП г. Актюбинска. 1991 г., г. Актобе, АктюбГИИЗ, Арх. № 1542

26. Инженерно-геологические изыскания по объекту: Рабочий проект «Обход г. Актобе. Автомобильная дорога Самара – Шымкент, 40 км». Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях. 2007 г., г. Актобе, ТОО «Запказжелдорпроект», Арх. № 63

27. Инженерно-геологические изыскания по объекту: Рабочий проект «Строительство подводящего газопровода и внутриквартальных газораспределительных сетей п. Прогресс (Маржанбулак) Алгинского района Актюбинской области». Инженерно-геологическое заключение по участку строительства. 2011 г., г. Актобе, ТОО «АктобеСтройЭксперт»

28. Инженерно-геологические изыскания по объекту: Рабочий проект «Строительство магистрального кольца ВОЛС в г. Актобе». Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях. 2013 г., г. Актобе, ТОО «Запрудгеология», Арх. № 6/85-1

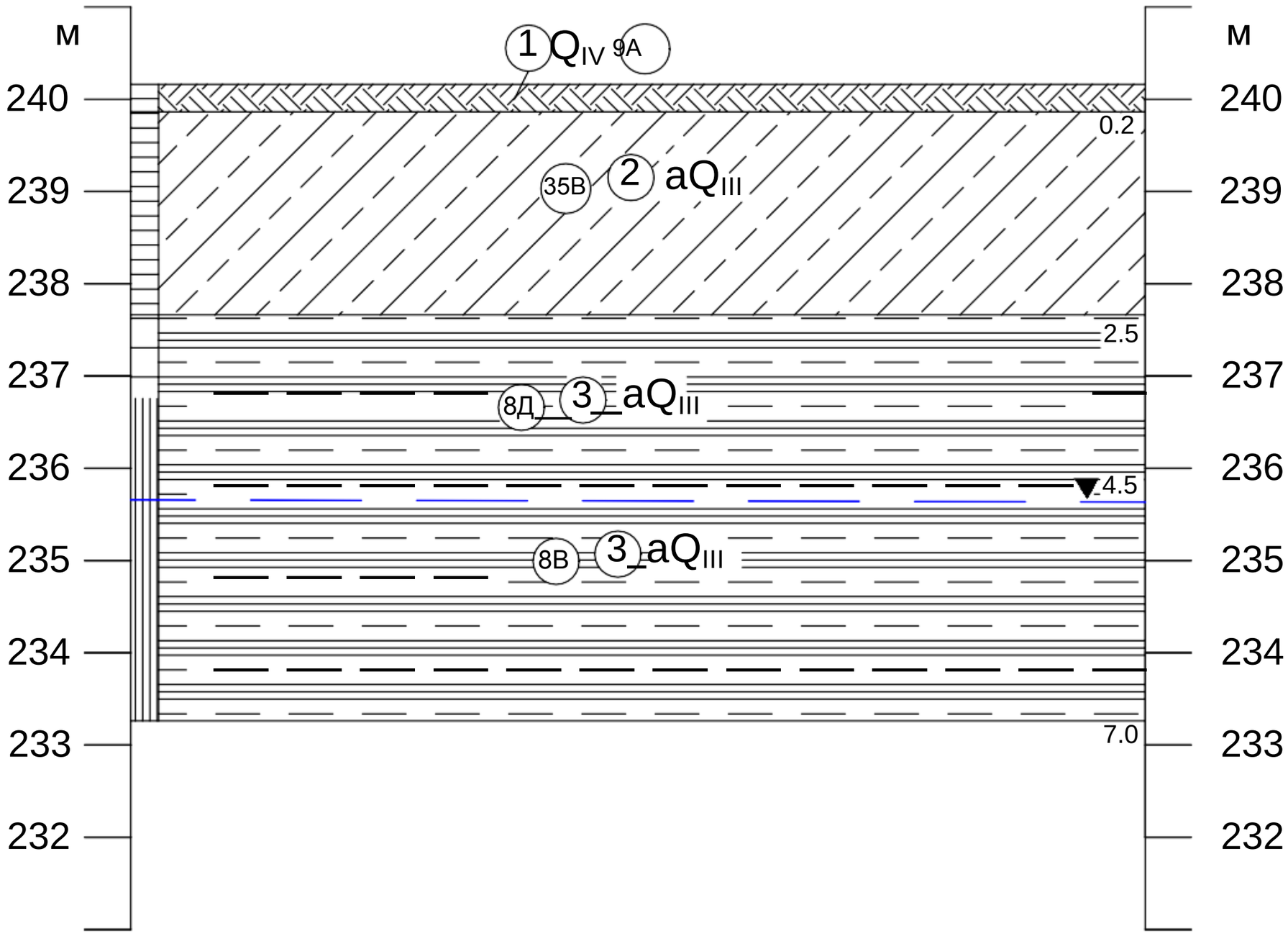
29. Инженерно-геологические изыскания по объекту: «Строительство сетей водоснабжения жилого массива «Канагат», р-н п. Курашасай, г. Актобе». Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях. 2016 г., г. Актобе, ИП «Ким А. Н.»

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

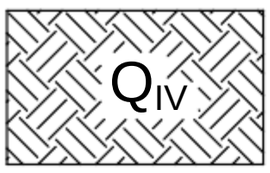
Приложение 1

ГЕОЛОГО-ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО УЧАСТКУ СТРОИТЕЛЬСТВА

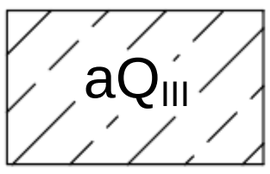
Масштаб вертикальный 1:100



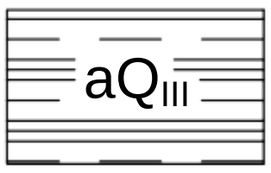
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



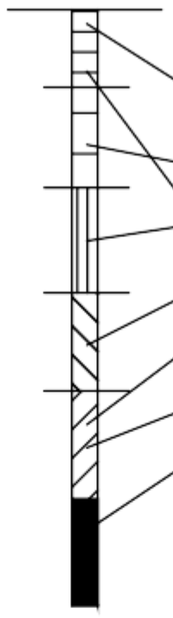
Почвенно-растительный слой суглинистый рыхлый маловлажный



Суглинок тяжелый пылеватый твердый слабопросадочный незасоленный с прослоями супеси и песка среднего



Глина легкая пылеватая полутвердая слабонабухающая с прослоями и линзами песка



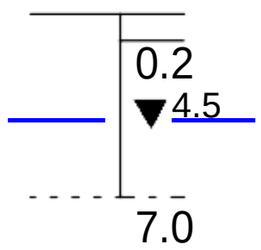
Консистенция и степень влажности грунтов

для связных грунтов:
твердая
полутвердая
тугопластичная
мягкопластичная
пластичная
для песчаных грунтов:
малой степени водонасыщения
средней степени водонасыщения
насыщенные водой

1 — Номер инженерно-геологического элемента

aQIII — Геологический индекс

35В — Строительная классификация грунтов



Глубина залегания подошвы слоя, м

Уровень грунтовых вод и глубина установившегося УГВ, м

Глубина изучения разреза, м

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

10.09.2015 года **15016470**

Выдана **Товарищество с ограниченной ответственностью "АльАмин"**

Республика Казахстан, Карагандинская область, Караганда Г.А., г.Караганда, Октябрьская р.а., Октябрьский район, УЛИЦА СТОЛИЧНАЯ, дом № 9а., БИН: 131140016919

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес -идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие **Изыскательская деятельность**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание **Неотчуждаемая, класс 1**

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар **Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля Карагандинской области". Акимат Карагандинской области.**

(полное наименование лицензиара)

Руководитель (уполномоченное лицо) **ТӨЛТАЙ НҰРЛАН АЛМАТАЙҰЛЫ**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия)

Дата первичной выдачи

Срок действия лицензии

Место выдачи **г.Караганда**

ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 15016470

Дата выдачи лицензии 10.09.2015 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности:

- Инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические работы, в том числе
  - Полевые исследования грунтов, гидрогеологические исследования
  - Геофизические исследования, рекогносцировка и съемка
- Инженерно-геодезические работы, в том числе:
  - Топографические работы для проектирования и строительства (съемки в масштабах от 1:10000 до 1:200, а также съемки подземных коммуникаций и сооружений, трассирование и съемка наземных линейных сооружений и их элементов)
  - Геодезические работы, связанные с переносом в натуру с привязкой инженерно-геологических выработок, геофизических и других точек изысканий
  - Построение и закладка геодезических центров
  - Создание планово-высотных съемочных сетей

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат **Товарищество с ограниченной ответственностью "АльАмин"**

Республика Казахстан , Карагандинская область, Караганда Г.А., г.Караганда , Октябрьская р.а., Октябрьский район, УЛИЦА СТОЛИЧНАЯ , дом № 9а., БИН: 131140016919

(полное наим енование , м естонахождение, бизнес-идентификационный ном ер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный ном ер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного ном ера у юридического лица/полностью фам илия , им я, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный ном ер физического лица)

Производственная база **Карагандинская область, город Сарань, улица Жамбыла , строение 112/ 1**

(м естонахождение)

Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведом лениях»)

Лицензиар **Государственное учреждение "Управление государственного архитектурно-строительного контроля Карагандинской области". Акимат Карагандинской области.**

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маңызы бірдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.

Руководитель (уполномоченное лицо)	**ТӨЛТАЙ НҰРЛАН АЛМ АТАЙҰЛЫ** (фамилия, имя, отчество (в случае наличия)
Номер приложения	001
Срок действия	
Дата выдачи приложения	10.09.2015
Место выдачи	г.Караганда

Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маңызы бірдей. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.