"ЮПИТЕР" Зерттеу орталығы" ЖШС
Лицензия КҚЛ №14002477
21.02.2014 ж. ҚР Астана қ.
"Сарыарқа" ауданы, М. Ғусаев к.
№22 ҮЙ. ШҒ-1.
т. 8 7172-67-73-40, ooq@ipiter.rz

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЮПИТЕР
ЗЕРТТЕУ ОРТАЛЫҒЫ

ТОО "Исследовательский центр" ЮПИТЕР"
Лицензия ГСЛ №14002477
21.02.2014 г. РК г. Астана
район "Сарыарқа", ул. М. Ғусаева
дом. № 22 ВШ-1.
т. 8 7172-67-73-40, ooq@ipiter.rz

Заказчик: ГУ "Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Кызылординской области

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О ниженерно-геологических изысканиях и фондовых материалов по объекту: «Строительство водохранилища на участке Кумискеткен р. Сырдарья для аккумулирования вод Шиелийского района, Кызылординской области»

Том 3.

г. Астана, 2023 г.

"ЮПИТЕР" Зерттеу орталығы" ЖШС
Лицензия КЕД №14002477
21.02.2014 ж. ҚР Астана қ.
"Сарыарқа" ауданы, М. Өуезов к.
№22 ұй. ШБ-1.
т. 8 7172-67-73-60, eeq@ijh.pitec.ru

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЮПИТЕР
ЗЕРТТЕУ ОРТАЛЫҒЫ

ТОО "Исследовательский центр" ЮПИТЕР"
Лицензия ГСЛ №14002477
21.02.2014 г. РК г. Астана
район "Сарыарқа", ул. М. Өуезова
дом. № 22 ШБ-1.
т. 8 7172-67-73-60, eeq@ijh.pitec.ru

Заказчик: ГУ "Управление природных ресурсов и регулирования природопользования Кызылординской области

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

О ниженерно-геологических изысканиях и фондовых материалов по объекту: «Строительство водохранилища на участке Кумискеткен р. Сырдарья для аккумулирования вод Шиелийского района, Кызылординской области»

Том 3.

Генеральный директор Боранбаев Б.Ж.

Сейтагзамов А.З.

г. Астана, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ_____3

2. Физико-географические и техногенные условия_____ 6

3. Изученность инженерно-геологических условий_____7

4. Геолого-литологическое строение_____7

5. Гидрогеологические условия_____ 10

6. Физико-механические свойства грунтов_____11

7. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления___14

8. Методико-метрологическое обеспечение изысканий_____15

9. Выводы_____15

10. Список литературы_____17

1. ВВЕДЕНИЕ

Площадка изысканий расположена по адресу:

Задачи изысканий: изучить инженерно-геологические условия участка строительства водохранилища **«Кумискеткен»** ; условия залегания литологических разностей и определение их глубины залегания; гидрогеологические условия; наличие неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений; состав, физико - механические свойства грунтов.

Согласно СП РК 1.02-105-2014 категория сложности инженерно-геологических условий - II (средней сложности). При проведении инженерно-геологических изысканий были выполнены следующие виды и объемы работ:

- бурение скважин в грунтах I-III кат. 100,0 п/м

- определение физических свойств глинистых грунтов ненарушенной структуры 21 проба

- определение физических свойств и гранулометрического состава песков ненарушенной структуры 6 проб

- определение механических свойств глинистых грунтов ненарушенной структуры 17 проб

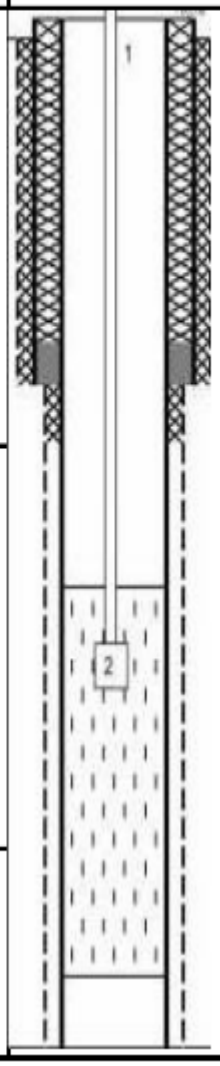
- определение механических свойств песчаных грунтов ненарушенной структуры 6 проб

- лабораторное определение агрессивности грунтов 1 опр.

Работы выполнялись в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Буровые работы проведены в июне 2023 г. в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: - колонковое бурение скважин СП 11-105-97. Бурение производилось буровой установкой УРБ-2А2 колонковым способом, диаметром бурения - 112 мм. Глубина, количество и места расположения скважин согласованы с заказчиком. Согласно нормативным документам и техническому заданию на площадке было пробурено 5 скважины глубиной по 20 м. Общий объем бурения составил-100,0 п. м.

Литологическая колонка скважины № 3

Глубина м	Литологический разрез	Описание пород	Глубина бурения м	Конструкция скважины	Примечание
1 2 3 4 5 6 7 8		Песок светло желтого до ржаво-желтого цвета (барханный песок), полевошпат кварцевый, разнозернистый, рыхлый, с включениями древесный остатков. Супечаный.	0.0-8.0		
9 10 11 12 13 14 15 16		Песок светло серого цвета с бурыми пятнами по всему интервалу, разнозернистый с мелкими зернами гравия, рыхлый, массивный. Суглинистый.	8.0-16.0		
17 18 19 20		Переслаивание песка светло- серого разнозернистого, полевошпат кварцевого с песком серым крупнозернистым, пески рыхлые, массивные с редкими включениями гравия.	16.0-20.0		

По окончании бурения скважины ликвидировались согласно «Правилам ликвидационного тампонажа буровых скважин различного назначения, засыпки горных выработок и заброшенных колодцев для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод». Плотности грунтов определялись в монолитах, которые отбирались пробоотборником Р-45/100 и грунтоносом Ø 104 мм. Проба песка ненарушенной структуры отбиралась грунтоносом ГК-3-123 и ГК-3-105. Лабораторные исследования грунтов взяты по фондовым материалам и производились

в сертифицированной грунтовой лаборатории в период с 22.05.20 по 30.07.20 г. в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- определение плотности и влажности грунтов ГОСТ 5180 – 2015;

- определение физических характеристик ГОСТ 5180 – 2015;

- определение коррозионной агрессивности грунтов ГОСТ 9.602 – 2005;

- статистическая обработка лабораторных данных ГОСТ 20522 – 96.

Камеральная обработка результатов полевых работ выполнялась при помощи программного цифрового комплекса «Microsoft Office», программы «AutoCad».

Безопасность труда, в полевой и камеральный периоды, осуществлялась в соответствии с требованиями "Системы стандартов безопасности труда" согласно СТ СЭВ 829-77 и других нормативных документов в разделах охраны труда.

Охрана окружающей среды выполнялась в соответствии с законами Республики Казахстан и другими нормативными документами.

2. Физико-географические и техногенные условия

В структурно-геоморфологическом отношении территория района определяется, как пустыня, сложенную песчаными массивами, переходящею в крупно-грядовые пески, и охватывает площадь с различными геоморфологическими особенностями. На севере территория представлена аллювиальной равниной поймы реки Сырдарья. В геоморфологическом отношении район изысканий относится к Сырдарьинской депрессии, располагаясь в пределах левобережной надпойменной террасы р. Сырдарья.

По совокупности факторов, указанных в СП РК 1.02-105-2014, участок изысканий относится ко II категории сложности инженерно-геологических условий.

Климатические условия участка строительства:

- расчетная температура наружного воздуха -25°С (наиболее холодной пятидневки)

- нормативное значение ветрового давления - 0,50 кПа;

- абсолютная максимальная температура воздуха +42°С;

- абсолютная минимальная температура воздуха - 30°С;

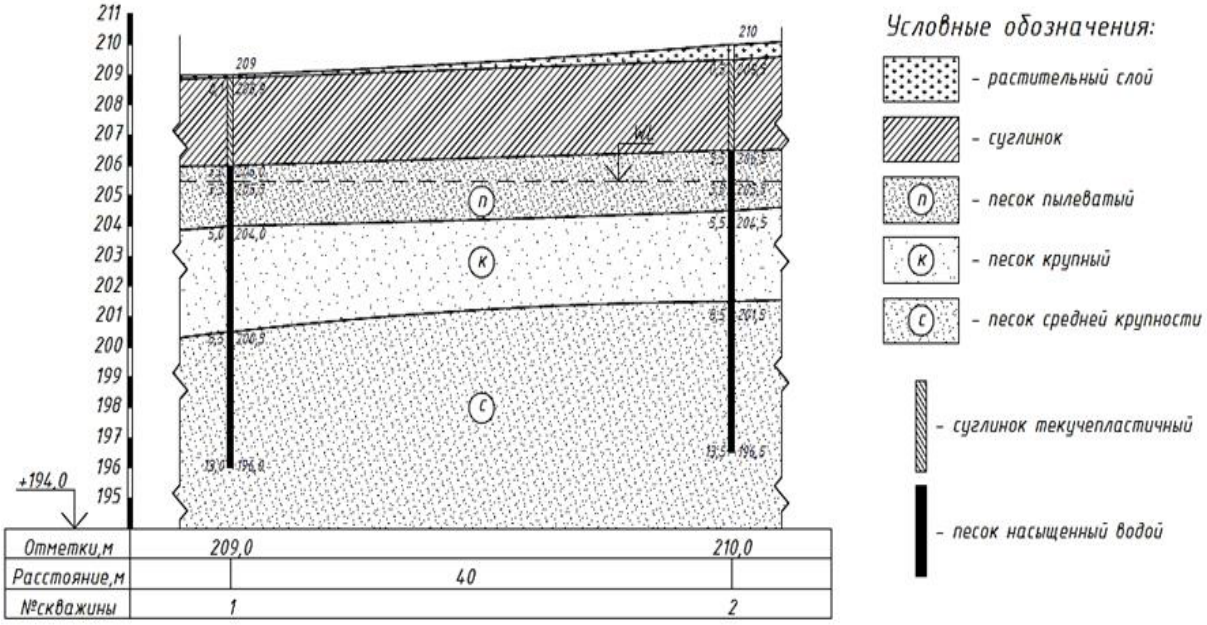
- среднемесячная температура января -10,1°С;

- среднемесячная температура июля +28°С;

Преобладающее направление ветров: зимой - южное, летом – северо-западное.

3. Изученность инженерно-геологических условий

Исследуемый район относится к хорошо изученным. Согласно данных прошлых лет, анализа карт и разрезов.

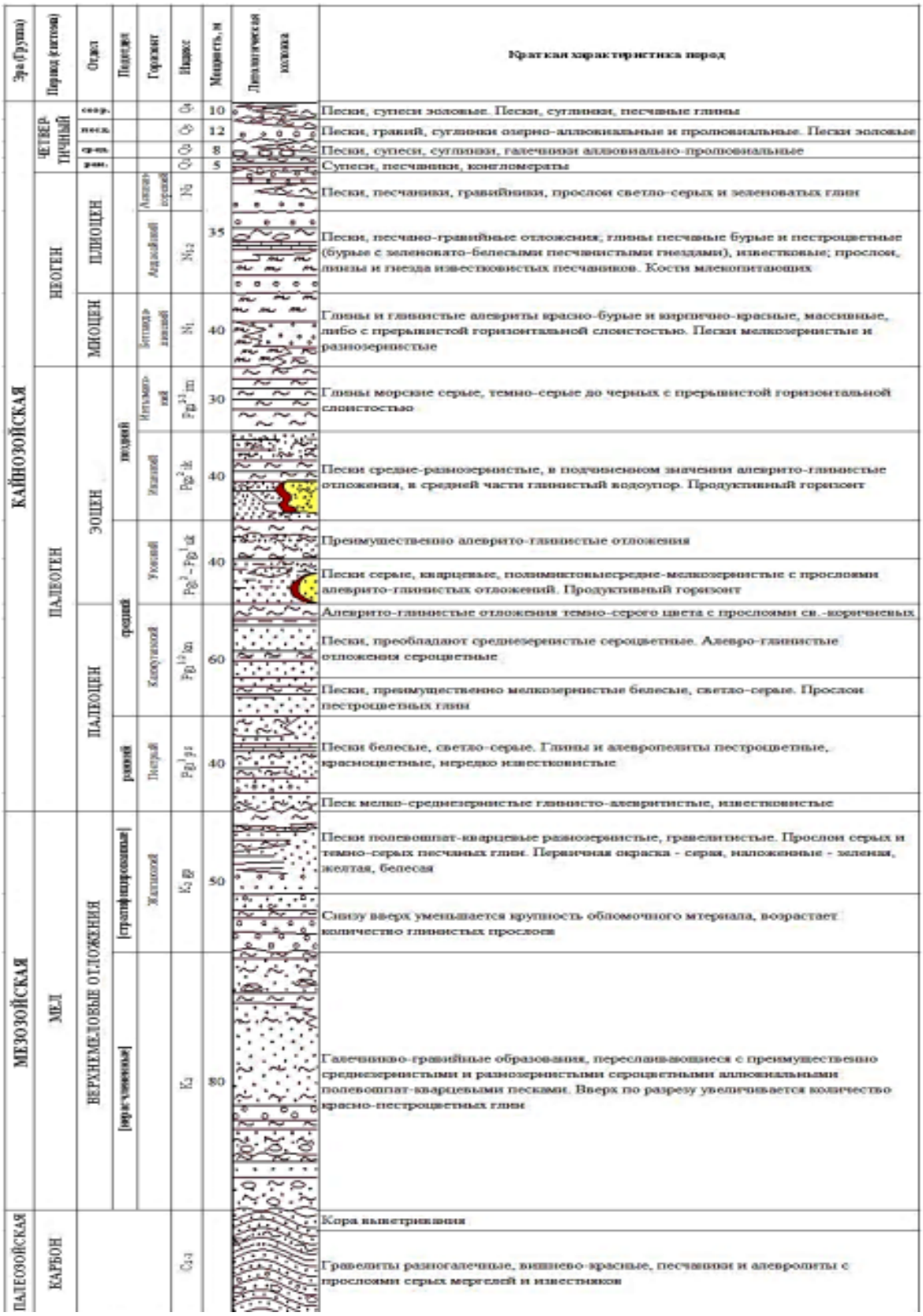


4. Геолого-литологическое строение

На участке выделены два структурных этажа, которые слагают разрез. К первому структурному этажу относятся накопления складчатого фундамента, которые подверглись процессу метаморфизма. Второй структурный этаж сложен рыхлыми образованиями осадочного чехла, который также имеетаналогичное строение. Нижний ярус осадочного чехла слагается платформенными верхнемеловыми, палеогеновыми и нижнеплиоценовыми отложениями. Верхний ярус сложен суборогенными отложениями верхнего плиоцена и накоплениями четвертичного периода. В фундамент нижнего структурного этажа залегают терригенные метаморфические карбонатные отложения нижнего и среднего протерозоя, эффузивные верхнепротерозойские накопления кислого и основного состава, вендские терригенные морские отложения. Верхняя часть фундамента сложена углеродистыми кремнистыми кембрийскими образованиями, терригенными породами ордовика, карбонатными и терригенно-молассовыми девонскими и нижнекарбоновыми отложениями.

В отложениях докембрия наблюдаются интрузии граносиенитов и гранитов, диоритов, габбро-диабазов и. В период среднего и позднего палеозоя начали свое внедрение дайки 46 диорит- порфиритового состава, диабазовых порфиритов керсантитов, сиенит - порфиров. Породы, слагающие фундамент подвержены дислокациям сложного типа. К ним относятся надвиги, взбросы, тектонические покровы, складчатые структуры. Средний структурный ярус сложен верхнемеловыми, палеогеновыми отложениями и накоплениями нижнего отдела неогена. Они были сформированы в условиях спокойной тектонической обстановки. Отложения кампанского и маастрихтского возраста накапливались в схожих условиях с условиями позднесантонского периода.

Верхний структурный ярус сложен отложениями верхнего отдела системы неогена, а также отложениями верхнего плиоцена и четвертичными. Верхнеплиоценовые образования залегают с резким угловым несогласием с миоценовыми образованиями и развиты по всей территории. Эти образования представлены алевритистыми глинами палевого окраса с отпечатками корневой системы древних растений и вкраплениями пятен гидроокислов марганца. В подошвенной части залегают песчано-гравийные базальные толщи, а также слои карбонатных песчаников и алевролитов. Отложения верхнего плиоцена локализовались в условиях пролювиальной сухой равнины. Мощность этих слоев составляет 150-170м. Четвертичные накопления развиты по всей площади и представлены сплошным чехлом. Они залегают на верхнеплиоценовых подстилающих отложениях. Аккумуляции четвертичного возраста представлены в основном палевыми песками с редкими включениями прослоев и линзами глин палево-бурого окраса в нижних частях разреза. Они сформировались в условиях аллювиально-эоловой равнины. Мощность толщи в пределах исследуемого района составляет 100-120 м.


Эра (Группа)
Период (система)
Отдел
Подотдел
Горизонт
Индекс
Мощность, м
Литологическая колонка
Краткая характеристика пород
КАЙНОЗОЙСКАЯ
МЕЗОЗОЙСКАЯ
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ
ЧЕТВЕР-ТИЧНЫЙ
НЕОГЕН
ПАЛЕОГЕН
МЕЛ
КАРБОН
ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
[нерасчлененные]
[стратиграфическая]
ПЛИОЦЕН
МИОЦЕН
ЭОЦЕН
ПАЛЕОЦЕН
верхний
средний
нижний
Апшеронский
Акчагыльский
Киммерийский
Ишимский
Ульский
Калиновский
Пихтовый
Жаткинский
Пески, супеси эоловые. Пески, суглинки, песчаные глины
Пески, гравий, суглинки озерно-аллювиальные и пролювиальные. Пески эоловые
Пески, супеси, суглинки, галечники аллювиально-пролювиальные
Супеси, песчаники, конгломераты
Пески, песчаники, гравийники, прослои светло-серых и зеленоватых глин
Пески, песчано-гравийные отложения; глины песчаные бурые и пестроцветные (бурые с зеленовато-белесыми песчанистыми гнездами), известковые; прослои, линзы и гнезда известковистых песчаников. Кости млекопитающих
Глины и глинистые алевриты красно-бурые и кирпично-красные, массивные, либо с прерывистой горизонтальной слоистостью. Пески мелкозернистые и разнозернистые
Глины морские серые, темно-серые до черных с прерывистой горизонтальной слоистостью
Пески средне-разнозернистые, в подчиненном значении алеврито-глинистые отложения, в средней части глинистый водоупор. Продуктивный горизонт
Преимущественно алеврито-глинистые отложения
Пески серые, кварцевые, полимиктовыесредне-мелкозернистые с прослоями алеврито-глинистых отложений. Продуктивный горизонт
Алеврито-глинистые отложения темно-серого цвета с прослоями св.-коричневых
Пески, преобладают среднезернистые сероцветные. Алевро-глинистые отложения сероцветные
Пески, преимущественно мелкозернистые белесые, светло-серые. Прослои пестроцветных глин
Пески белесые, светло-серые. Глины и алевропелиты пестроцветные, красноцветные, нередко известковистые
Песк мелко-среднезернистые глинисто-алевритистые, известковистые
Пески полевошпат-кварцевые разнозернистые, гравелитистые. Прослои серых и темно-серых песчаных глин. Первичная окраска - серая, наложенные - зеленая, желтая, белесая
Снизу вверх уменьшается крупность обломочного мтериала, возрастает количество глинистых прослоев
Галечниково-гравийные образования, переслаивающиеся с преимущественно среднезернистыми и разнозернистыми сероцветными аллювиальными полевошпат-кварцевыми песками. Вверх по разрезу увеличивается количество красно-пестроцветных глин
Кора выветривания
Гравелиты разногалечные, вишнево-красные, песчаники и алевролиты с прослоями серых мергелей и известняков

5. Гидрогеологические условия

В гидрогеологическом отношении район работ расположен в зоне транзита подземных вод в северо-восточной части Сырдарьинского артезианского бассейна первого порядка. В обводнении разреза принимают участие три водоносных горизонта и пять водоносных комплексов (четвертичный, палеоценовый-нижне-среднеэоценовый, верхнетурон-сенонский, сеноманский, палеозойский), разделенные между собой региональными, выдержанными по латерали водоупорами. Плиоцен-четвертичный водоносный горизонт N2-Q имеет повсеместное распространение. Водовмещающими являются пески, преимущественно с включениями и линзами крупнозернистых и тонкозернистых, пески, плохо сортированные с катунами и мелкими прослоями глин. Мощность горизонта возрастает в южном направлении от 45 до 108 м. Подземные воды горизонта безнапорные, глубина залегания статического уровня носит сезонный характер и колеблется от 0 до 7 м. Форма зеркала грунтового потока плоская со слабым гидравлическим уклоном – около 0,0009 от реки Сырдарья на северо-восток. Нижним водоупором служит толща глинисто-алевритистых отложений неогена и палеогена. Водообильность и проницаемость водовмещающих пород характеризуется значительной пестротой. Удельные дебиты скважин колеблются от 0,2 л/сек до 2,2 л/сек, коэффициент фильтрации - от 1 м/сут до 11 м/сут. Общей закономерностью является наличие пресных или слабосоленых вод в верхней части водоносного горизонта до глубины 15-20 метров (0,5-3,0 г/л), с глубиной минерализация увеличивается до 11 г/л. Пресные воды развиты также вдоль магистральных поливных каналов. По химическому составу воды преимущественно сульфатно-хлоридно-натриево-кальциевые, реже магниевые. Верхнепалеоценовый водоносный горизонт P2 1 представлен гипсами, трещиноватыми ангидритами мощностью до 15 м. Перекрывается горизонт эоценовыми глинами, подстилается глинами датского яруса палеоцена. Водоносный горизонт слабо обводнен, коэффициент водопроводимости менее 1 м2 /сут. Воды высоконапорные. Пьезометрические уровни устанавливаются на 0,3-0,5 м выше поверхности земли. По химическому составу воды сульфатно-хлоридно-натриевые, минерализация 19,5-20 г/л. Температура воды 25оС. Верхнемеловой водоносный горизонт. K2 состоит из кампанского (K2km) и маастрихтского (K2m) подгоризонтов. Водовмещающими породами являются пески мощностью от 15 до 50 м, преобладает мощность 25-40 м. Верхним водоупором служат глины, алевролиты и плотные песчаники датского яруса. Нижним водоупором являются глинисто-алевритистые отложения верхней части сантона. Эти породы являются региональным водоупором. Глубина залегания кровли кампан-маастрихтского водоносного (K2km-m) горизонта увеличивается с севера на юг от 380-400 м до 600-672 м. Водовмещающими являются пески различной зернистости, мощностью от 6 до 37 м. Внутри водоносных песков развиты невыдержанные прослои и линзы песчаников и алевролитов. Кампанский водоносный подгоризонт представлен в основном среднезернистыми песками. Мощность горизонта изменяется от 2 до 34 м. Промежуточный водоупор, разделяющий маастрихтский и 12 кампанский водоносные подгоризонты, не выдержан по мощности и часто выклинивается, образуя "окна", через которые осуществляется гидравлическая

связь между подгоризонтами. Подземные воды горизонта обладают высокими напорами и характеризуются близким залеганием пьезометрической поверхности от 1,5 до 7 м, в зависимости от форм рельефа. Питание подземных вод происходит на востоке и юго-востоке исследуемой площади в предгорьях хребта Каратау и Западного Тянь-Шаня. Площадь расположена в области транзита подземных вод, поток которых имеет северо-западное направление.

6. Физико-механические свойства грунтов

На основании данных бурения, полевых методов исследований грунтов, результатов лабораторных исследований грунтов в геолого-литологическом разрезе площадки изысканий ГОСТ 20522-96 выделено 4 инженерно-геологических элемента (**ИГЭ**):

ИГЭ-1 – Песок серо-коричневый, легкий, тугопластичной консистенции.

ИГЭ-2 – песок желто- коричневый, легкий, мягкопластичной консистенции.

ИГЭ-3– супесь полево-шпат-кварцевый, светло-коричневый средней крупности, водонасыщенный, с вкл. до 10% щебня, с прослоями суглинка тугопласт, средней плотности.

ИГЭ-4 – Супесь серая, пластичной консистенции, доломитизированная, с вкл. щебня, с прослоями дресвы.

ИГЭ-1 – Песок серо-коричневый, легкий, тугопластичной консистенции. Согласно лабораторным исследованиям, грунты имеют следующие характеристики, приведенные в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование показателей	Буквен. обознач	Един. изм.	Кол-во опред	Нормат. значение
Природная влажность	W	%	8	16,4
Влажность на гр.тек.	W_l	%.	8	22,4
Влажность на гр.раск.	W_p	%	8	12,2
Число пластичности	Ip	%.	8	10,2
Показатель текучести	I_L	д.ед.	8	0,41
Плотность	ρ	г/см^3	8	1,89
Плотность сух. грунта	ρ_d	г/см^3	8	1,62
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см^3	8	2,69
Коэффициент пористости	e	б/р	8	0,66
Удельное сцепление	C	кПа	6	26,2
Угол внутрен. трения	φ	град	6	21,1
Модуль общей деформации	E	МПа	6	17,3
Расчётное сопротивление	R_0	кг/см^2		1,95

Расчетные значения характеристик грунтов приведены в сводной таблице 6.5 по I при α=0,95 и II при α=0,85 предельным состояниям в соответствии с п. 5.3.16, 5.3.18 СП 22.13330.2011. По степени морозоопасности грунты ИГЭ-1 среднепучинистые.

ИГЭ-2 – Песок желто-коричневый, легкий, мягкопластичной консистенции. Согласно лабораторным исследованиям, грунты имеют следующие характеристики, приведенные в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Наименование показателей	Буквен. обознач	Един. изм.	Кол-во опред	Нормат. значение
Природная влажность	W	%	5	17,2
Влажность на гр.тек.	W_l	%.	5	21,9
Влажность на гр.раск.	W_p	%	5	12,4
Число пластичности	Ip	%.	5	9,5
Показатель текучести	I_L	д.ед.	5	0,52
Плотность	ρ	г/см^3	5	1,84
Плотность сух. грунта	ρ_d	г/см^3	5	1,58
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см^3	5	2,70
Коэффициент пористости	e	б/р	5	0,71
Удельное сцепление	C	кПа	5	20,4
Угол внутрен. трения	φ	град	5	17,9
Модуль общей деформации	E	МПа	5	12,1
Расчётное сопротивление	R_0	кг/см^2		1,75

Расчетные значения характеристик грунтов приведены в сводной таблице 6.5 по I при α=0,95 и II при α=0,85 предельным состояниям в соответствии с п. 5.3.16, 5.3.18 СП 22.13330.2011.

ИГЭ-3 – Песок средней крупности коричневый, водонасыщенный, с вкл. до 10% щебня, с прослоями суглинка тугопласт., средней плотности. Показатели грунтов, определенные лабораторными методами приведены в текстовых приложениях и в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Наименование показателей	Буквен. обознач	Един. изм.	Кол-во опред	Нормат. значение
Природная влажность	W	%	6	22,2
Плотность	ρ	г/см^3	6	1,95
Плотность сух. грунта	ρ_d	г/см^3	6	1,59
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см^3	6	2,66
Коэффициент пористости	e	б/р	6	0,670
Удельное сцепление	C	кПа	6	1
Угол внутрен. трения	φ	град	6	31,0
Модуль общей деформации	E	МПа	6	27,4
Расчётное сопротивление	R_0	кг/см^2		4

Расчетные значения характеристик грунтов приведены в сводной таблице 6.5 по I при α=0,95 и II при α=0,85 предельным состояниям в соответствии с п. 5.3.16, 5.3.18 СП 22.13330.2011.

ИГЭ-4 – Супесь серая, пластичной консистенции, доломитизированная, с вкл. щебня доломита, с прослоями доломита. Показатели грунтов, определенные лабораторными методами приведены в текстовых приложениях и в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Наименование показателей	Буквен. обознач	Един. изм.	Кол-во опред	Нормат. значение
Природная влажность	W	%	8	17,5
Влажность на гр.тек.	W_1	%.	8	21,7
Влажность на гр.раск.	W_p	%	8	15,5
Число пластичности	Ip	%.	8	6,2
Показатель текучести	I_L	д.ед.	8	0,31
Плотность	ρ	г/см^3	8	1,95
Плотность сух. грунта	ρ_d	г/см^3	8	1,66
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см^3	8	2,70
Коэффициент пористости	e	б/р	8	0,622
Удельное сцепление	C	кПа	6	11,6
Угол внутрен. трения	φ	град	6	23,5
Модуль общей деформации	E	МПа	6	18,4
Расчётное сопротивление	R_0	кг/см^2		2,4

Расчетные значения характеристик грунтов приведены в сводной таблице 6.5 по I при α=0,95 и II при α=0,85 предельным состояниям в соответствии с п. 5.3.16, 5.3.18 СП 22.13330.2011.

Таблица 6.5 Рекомендуемые нормативные и расчетные значения показателей свойств грунтов

		ИГЭ-1	ИГЭ-2	ИГЭ-3	ИГЭ-4
Природная влажность, %	w	16,4	17,2	22,2	17,5
Плотность, г/см^3					
нормативное значение	$\rho^н$	1,89	1,84	1,95	1,95

при α=0.85	ρ''	1,87	1,82	1,94	1,94
при α=0.95	ρ'	1,85	1,80	1,93	1,94
Модуль общей деформации, МПа	E	17,3	12,1	27,4	18,4
Удельное сцепление, КПа					
нормативное значение	$c^н$	26,2	20,4	1	11,6
при α=0.85	c''	23,9	20,1	1	11
при α=0.95	c'	22,2	18,7	1	10,6
Угол внутреннего трения, град					
нормативное значение	$f^н$	21,1	17,9	31	23,5
при α=0.85	f''	20,3	17,8	30,6	23
при α=0.95	f'	19,7	17,2	30,2	22,6
Расчётное сопротивление, кг/см^2	R_0	1,95	1,75	4	2,4

Для определения коррозионной агрессивности грунтов была отобрана 1 проба грунта нарушенной структуры. Грунты согласно ГОСТ 31384-2008, неагрессивны к бетону марки W4, W6, W8. Коррозионная агрессивность грунтов, согласно ГОСТ 9.602-2005, к алюминиевым оболочкам – средняя, к свинцовым оболочкам – средняя, к стали – средняя

7. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления

На дневной поверхности рассматриваемой территории не выявлены какие-либо проявления инженерно-геологических процессов (воронки, провалы и т.п.). Других опасных геологических процессов не отмечено, тем не менее следует учесть, что исследуемая территория относится к потенциально подтопляемой (расчетный срок подтопления – 5,0 лет), а также в период гидрологических максимумов (дожди, снеготаяние) возможно формирование подземных вод типа «верховодка».

По степени сложности инженерно-геологические условия территории предполагаемого строительства характеризуются как вторая (средняя) - II категория (СП РК 1.02-105-2014).

При использовании в качестве защитных мероприятий дренажей и организации поверхностного стока в комплекс защитных сооружений следует включать системы водоотведения и утилизации дренажных вод. Локальная система инженерной защиты

включает в себя дренажи различных видов, противофильтрационные завесы и экраны, а также вертикальную планировку территории с организацией поверхностного стока и гидроизоляцию подземных частей зданий и сооружений.

8. Методико-метрологическое обеспечение изысканий

Инженерно-геологические изыскания на площадке проводились в соответствии с действующими нормативными документами и с должным внутриорганизационным контролем. Диаметры скважин, а также способ бурения определялись согласно требованиям СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», СП РК 1.02-102-2014 «Инженерно-геологические изыскания для строительства». Лабораторные исследования свойств грунтов и обработка результатов анализов осуществлялись согласно ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 12536-79, ГОСТ 5180-84, ГОСТ 30416-12, ГОСТ 20522-2012. Отбор, консервация, хранение и транспортировка образцов грунта для лабораторных исследований производились согласно ГОСТ 12071-2000. Отбор проб ненарушенного сложения производился вдавливаемым грунтоносом ГВ-1Н (со съемным башмаком) диаметром 108 мм. Проба песка ненарушенной структуры отбиралась грунтоносом ГК-3-123 и ГК-3-105. Оформление отчетных графических материалов производилось в соответствии с ГОСТ 21.302-96, ГОСТ Р 21.1101-2013.

9. Выводы

1. В результате анализа пространственной изменчивости характеристик грунтов, определенных полевыми и лабораторными методами в пределах участка изысканий на разведанную глубину до 20,0 м, выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ): ИГЭ-1 – Суглинок серо-коричневый, легкий, тугопластичной консистенции. ИГЭ-2 – Суглинок коричневый, легкий, мягкопластичной консистенции. ИГЭ-3 – Песок средней крупности светло-коричневый, водонасыщенный, с вкл. до 10% щебня, с прослоями суглинка тугопласт., средней плотности. ИГЭ-4 – Супесь серая, пластичной консистенции, с вкл. щебня, с прослоями доломита.

2. Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием четвертичного водоносного горизонта, приуроченного к флювиогляциальным и нижнемеловые отложения. Грунтовые воды на период бурения вскрыты скважинами на глубине 14,0 м. Водоупор скважинами глубиной 20,0 м не вскрыт. Водоносный горизонт функционирует в безнапорном режиме.

3. Грунты ИГЭ-2, согласно ГОСТ 31384-2008, неагрессивны к бетону марки W4, W6, W8. Коррозионная агрессивность грунтов, согласно ГОСТ 9.602-2005, по наихудшим характеристикам, к алюминиевым оболочкам – средняя, к свинцовым оболочкам – средняя, к стали - средняя.

4. Глубина сезонного промерзания на изучаемой территории составляет 0,5-1,0 м. В зону сезонного промерзания попадают грунты ИГЭ 1 – среднепучинистые,

5. Опасных геологических процессов не отмечено, тем не менее следует учесть, что исследуемая территория относится к потенциально подтопляемой (расчетный срок подтопления – 10 лет), а также в период гидрологических максимумов (дожди, снеготаяние) возможно формирование подземных вод типа «верховодка». При проектировании инженерной защиты территории от подтопления следует разрабатывать комплекс мероприятий, обеспечивающих предотвращение подтопления территории. В качестве основных средств инженерной защиты следует предусматривать обвалование, искусственное повышение поверхности территории, сооружения по регулированию и отводу поверхностного стока, дренажные системы и другие защитные сооружения.

6. В данных инженерно-геологических условиях в случае применения фундаментов неглубокого заложения, учитывая среднепучинистые свойства грунтов ИГЭ 1 рекомендуется произвести частичную выемку грунтов ИГЭ 1 на глубину нижней границы сезонного промерзания (до 1,0 м), с отсыпкой песчанисто-щебнистой подушки (с послойным уплотнением) до уровней обеспечивающих расчетные нагрузки.

10. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация»

2. ГОСТ 21.302-96 «Условные графические обозначения в документации по инженерногеологическим изысканиям»

3. ГОСТ 20276-2012 «Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости»

4. ГОСТ 19912-2012 «Грунты. Метод полевого испытания статическим и динамическим зондированием»

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

6. СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»

7. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»

8. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»

9. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства»

10. СНиП 2.05.02-85 «Строительные нормы и правила. Автомобильные дороги»

11. ГЭСН 81-02-2001. Выпуск 4. 2007.

12. Геологическая карта четвертичных и дочетвертичных отложений N-37-II (масштаб 1:200 000), 1964 г.

13. ГОСТ Р 21.1101-2013. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации 14. ГОСТ 5180-2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик» 15. ГОСТ 30416-96 «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения»

16. ГОСТ 20522-2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний»