Қазақстан
Республикасы
«АктобеПроект-Групп»
Жауапкершілігі
шектеулі
серіктестігі

Республика
Казахстан
Товарищество
с ограниченной
ответственностью
«АктобеПроект-Групп»

Заказчик: ГУ «Управление энергетики города Астаны»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по объекту: "Строительство инфраструктуры новой промышленной зоны (Индустриальный парк) в г. Астане. 3-очередь. Пятый пусковой комплекс." КПП №1-5

Директор
ТОО «АктобеПроект-Групп» **Ш.Б. Каратлеев**

г. Астана, 2025г.

1 Инженерно-геодезические изыскания

1.1.Общие сведения

Заказчик
ГУ «Управление энергетики города Астаны»

Исполнитель
ТОО «АктобеПроект-Групп»

Инженерные изыскания для стадии рабочий проект: «Строительство инфраструктуры новой промышленной зоны (индустриальный парк) в г. Астане. 3-очередь. Пятный пусковой комплек.» КПП №1-5 выполнен изыскательской группой ТОО «АктобеПроект-Групп» на основании технического задания.

1.1.1. Создание опорной и съемочной геодезической сети

Исходными данными для сгущения опорной геодезической сети была использована Стационарная базовая станция города Астана. В измерениях использовалось спутниковое навигационное оборудование GPS-системы геодезического класса. В наблюдениях было применено GPS-оборудование:
Spectra Geospatial SP60 – 1 база и 1 ровер.

1.2.2. Технические характеристики использованного оборудования

Spectra Geospatial SP60 - 1 базовая, 1 передвижной приемник
Точность измерения в режиме статики:
Плановые: 3мм + 0,5мм/км
Высотные: 5мм + 0,5мм/км
Азимут: 0,15 + 1,5/Базовая линия в км

Трассоискатель RD4000 –1 комплект
Погрешность определения глубины: ± 2,5% при глубине залегания от 0,1 до 7 м
Погрешность обнаружения: ±5% от глубины

1.1.2. Производство инженерно-геодезических работ

Топографо-геодезические работы по данному объекту включают в себя:
обследование участка работ на наличие инженерных коммуникаций;
топографическая съемка участка в масштабе 1:500;
обработка материалов, составление топографического плана в масштабе 1:500;
составление технического отчета.
Граница территории производства инженерно – геодезических работ определялась согласно техническому заданию представленной заказчиком.
Съемка выполнялась с применением навигационного спутникового оборудования GPS в режиме реального времени RTK.
GPS оборудование представлено приемниками **Spectra Geospatial SP60**.
Приемник **Spectra GeospatialSP60** в режиме реального времени с использованием радиомодема Trimmark обеспечивает точность 3мм+0,5мм/км (СКО в плане) и 5мм+0,5мм/км (СКО по высоте).
Определение положения подземных коммуникаций выполнялось, трассоискатель RD4000 в режиме генератора.

Все полевые данные фиксировались (запись) на электронную карту, согласно особенностям того или иного прибора.
Передача полевой информации в центр обработки полевых материалов производилась на PC-картах и непосредственно с приборов.
Передача данных производится лично исполнителем с предоставлением абрисов и если необходимо с письменными пояснениями, на территорию начальнику отдела (руководителю работ) и старшему по обработке полевых данных сотруднику отдела.
Обработка заключалась в составлении планов в масштабе 1:500 в программе AutoCAD Civil 3D 2018 формата А1.

1.2. Методика проводимых работ и техническая характеристика участка

Все полевые топографо-геодезические работы проводились в соответствии с требованиями действующих нормативных документов – СП РК 1.02-101-2014 Инженерно-геодезические изыскания для строительства, инструкций, методических указаний по производству крупномасштабных топографических съемок и в полном соответствии с техническим заданием заказчика. В качестве опорных пунктов планово-высотного обоснования топографической сьемки проектного участка использовались три грунтовых репера.
Участок работ представляет собой незастроенную территорию.
Категория сложности топографической съемки-III.

1.3. Топографическая съемка масштаба 1:500

Для выполнения топографической съемки была использована базовая станция города Астаны, в системе координат 63 года, система высот-Балтийская. Подземные коммуникации определялись с помощью трассоискателя RD4000 и привязывались инструментально от точек съёмочной сети.

1.3.1. Обработка полевых материалов.

Обработка данных состояла из двух этапов:
- Полевая обработка
- Окончательная обработка

При полевой обработке данные с контроллеров и приемников были перекачены в ПК. Передача данных руководителю работ производилось лично исполнителем с предоставлением абрисов и если необходимо с письменными пояснениями.
После передачи данных полевыми бригадами, начиналось второй этап обработки полученных данных. Данные экспортируются в программу Trimble Business Center, затем эти материалы просматривались, сортировались и формировались в виде таблиц данных (*.prn, *.csv, *.dat). Особое внимание уделялось кодировке измерений. Окончательная обработка заключалась в том, что все материалы съёмки формировались для AutoCAD и затем в этой программе строились топографические планы в масштабах М1:500.
По результатам съемки составлена электронная база данных, где геодезическими датами описана каждая точка.
Обработка материалов проводилась на ноутбуках h\p и компьютерах с, оперативной памятью 1-2Гб и жёсткими дисками 360 Гб., вывод карт на плоттерах HP DesignJet 500 Plus.

1.4. Заключение

По результатам инженерно-геодезических были составлены следующие материалы:
план участка масштаба 1:500;
составлен технический отчет.
Все чертежи выполнены в электронном формате AutoCad.

Материалы топографо-геодезических работ удовлетворяют требованиям нормативных документов, действующих в РК, и могут быть использованы в проектировании.

Материалы топографо-геодезических работ удовлетворяют требованиям действующих в РК инструкций.

1.5. Список использованной литературы

СН РК 1.02-101-2014. Инженерно-геодезические изыскания для строительства

СНиП РК 5.01-01-2002. Основания зданий и сооружений.

Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Москва «Недра» 1989г.

РДС РК 1.03-03-01 Положение о геодезической службе и организации геодезических работ в строительстве.

РД 153-39.4Р-128-2002 (ВСН). Инженерные изыскания для строительства магистральных нефтепроводов.

2. Инженерно-геологические изыскания

2.1. Введение

Наименование объекта: *"Строительство инфраструктуры новой промышленной зоны (Индустриальный парк) в г. Астане. 3-очередь. Пятый пусковой комплекс." КПП №1-5*.
Стадия проектирования: Рабочий проект.
В административном отношении участок изысканий расположен в Республики Казахстан город Астана район Индустриального парка.
Заказчик: ТОО «AS-Строй»
Целью и задачей проведенных инженерно-геологических изысканий в период с 27 июня по 27 июля 2025г. для стадии РП, являлось установление литологического строения, гидрогеологических условий, физико-механических свойств грунтов на площадке проектируемого строительства.
Полевые работы: выполнены комплексной буровой бригадой и проведено инженерно-геологическое обследование участка изысканий, пройдены 19 (девятнадцать) инженерно-геологические скважин, с отбором проб грунта.
Виды и объемы выполненных работ приведены в Таблице 2.1.1:

Таблица 2.1.1 Виды и объемы выполненных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объемы работ	
			по программе	фактич.
1	2	3	4	5
1	Колонковое бурение диаметром D=160 мм.(111 скважин глубиной 3,0-5,0 м).	пог .м.	76	76
2	Отбор монолитов грунта	проба	-	19
3	Отбор проб нарушенной структуры	проба	-	19
4	Отбор проб на химанализ грунта	проба	-	8
5	Отбор проб на корроз. активность	проба	-	11
6	Отбор проб воды	проба	-	3

Лабораторные работы выполнены:

в дорожно-строительной лаборатории.

Обработка геологических материалов и составление отчета

по данным буровых работ, инженерно-геологического обследования площадки выполнена камеральная обработка и составление технического отчёта.

2.2. Инженерно-геологическая характеристика участка строительства

2.2.1. Климатическая характеристика района изысканий

Климат района резко континентальный. Континентальность климата проявляется в резких колебаниях температуры (суточной и годовой), сухости воздуха и незначительном количестве атмосферных осадков. Особенности климата района определяются широтностью и значительной удаленностью от морей и океанов.

Совокупность климатообразующих факторов обуславливает преобладание жаркой сухой погоды с резкими сезонными и суточными колебаниями температур воздуха. В зимний период данная территория находится под влиянием мощного западного отрога сибирского антициклона, который приносит ясную погоду с устойчивыми морозами, наблюдающуюся в течение 70 % всех дней зимнего периода. Осадков в это время выпадает мало. Устойчивый снежный покров держится около 5 месяцев, однако высота его даже в период максимального накопления не превышает 20-35 см.

Неблагоприятными для сельского хозяйства климатическими факторами на территории области являются поздние весенние и ранние осенние заморозки, суровые условия перезимовки, неравномерное выпадение осадков, засухи и суховеи.
Самый холодный месяц - январь, самый жаркий - июль. Максимальное количество осадков приходится на весенний (апрель-май) и осенний (октябрь-ноябрь) периоды года, минимальное количество осадков приходится на август.
Характеристика составлена согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительной климатология» (введены изменения с 01.04.2019г.)
Климатический район – I В;
Снеговой район –III; Снеговая нагрузка 1,47 кПа;
Ветровой район скоростных напоров – III;
Дорожно-климатическая зона – IV;
Абсолютная минимальная температура - (-52° С);

<u>Температура воздуха</u>

Климатические параметры холодного периода года:

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98-(- 36ºС);
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92- (- 35ºС);
Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98- (- 41ºС);
Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92- (- 38ºС);
Температура воздуха с обеспеченностью 0,94 - (-23ºС);
Абсолютная минимальная температура воздуха - (-52ºС);
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца - 9,0ºС;
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 80%;
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее холодного месяца – 77%;
Количество осадков за ноябрь-март – 88мм;
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – ЮЗ;
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 5,9м/с;
Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха равной или меньше 80С – 5,2м/с;

Климатические параметры теплого периода года:

Барометрическое давление – (- 980ГПа);
Температура воздуха с обеспеченностью 0,95 – (25,5ºС);
Температура воздуха с обеспеченностью 0,98 – (29,5ºС);
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца –(+ 27ºС)
Абсолютная максимальная температура воздуха - (+39ºС);
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца –57%;
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее теплого месяца – 40%;
Количество осадков за апрель-октябрь – 238мм;
Суточный максимум осадков – нет данных;
Преобладающее направление ветра за июнь-август – СВ;
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 3,7м/с);
Среднегодовое количество осадков – 88+238=326мм.
Нормативная глубина промерзания:
Суглинка и глины – 1,85м;
Супеси, пески мелкие и пылеватые – 2,25м;
Пески средние, крупные и гравелистые – 2,41м;
Крупнообломочных грунтов – 2,73м;
По СНиП РК 2.03-30-2006 район не сейсмичен.
Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой выше нуля составляет, в среднем, 198 дней.
Температура наружного воздуха по месяцам приводится в таблице 2.2.2.1

Таблице 2.2.2.1

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ГОД
-16,7	**-16,2**	**-10,4**	**2,9**	**12,7**	**17,9**	**20,4**	**17,9**	**11,4**	**2,9**	**-7,2**	**-14,0**	**1,8**

Характерные периоды по температуре воздуха приводится в таблице 2.2.2.2

Таблица 2.2.2.2

Средняя Температура периода	Данные о периоде		
	начало, дата	конец, дата	продолжительность, дней
Выше 0°С	10.IV	24.X	196
Выше 5°С	22.IV	7.X	165
Выше 10°С	5.V	20.IX	137
Ниже 8°С	5.X	24.IV	215

Толщина снежного покрова с 5% вероятностью превышения - 39см.
Количество дней: с градом - 2;
с гололёдом - 6;
с туманами - 10;
с метелями - 18;
с ветрами свыше 15 м/сек - 40.

Дорожно-климатическая зона – IV.

Толщина снежного покрова с 5% вероятностью превышения - 39 см.

Толщина снежного покрова с 5% вероятностью превышения - 39 см.

Ветер. Относительная равнинность рельефа, незащищенность территории от проникновения в ее пределы воздушных масс различного происхождения создают благоприятные условия для интенсивной ветровой деятельности.

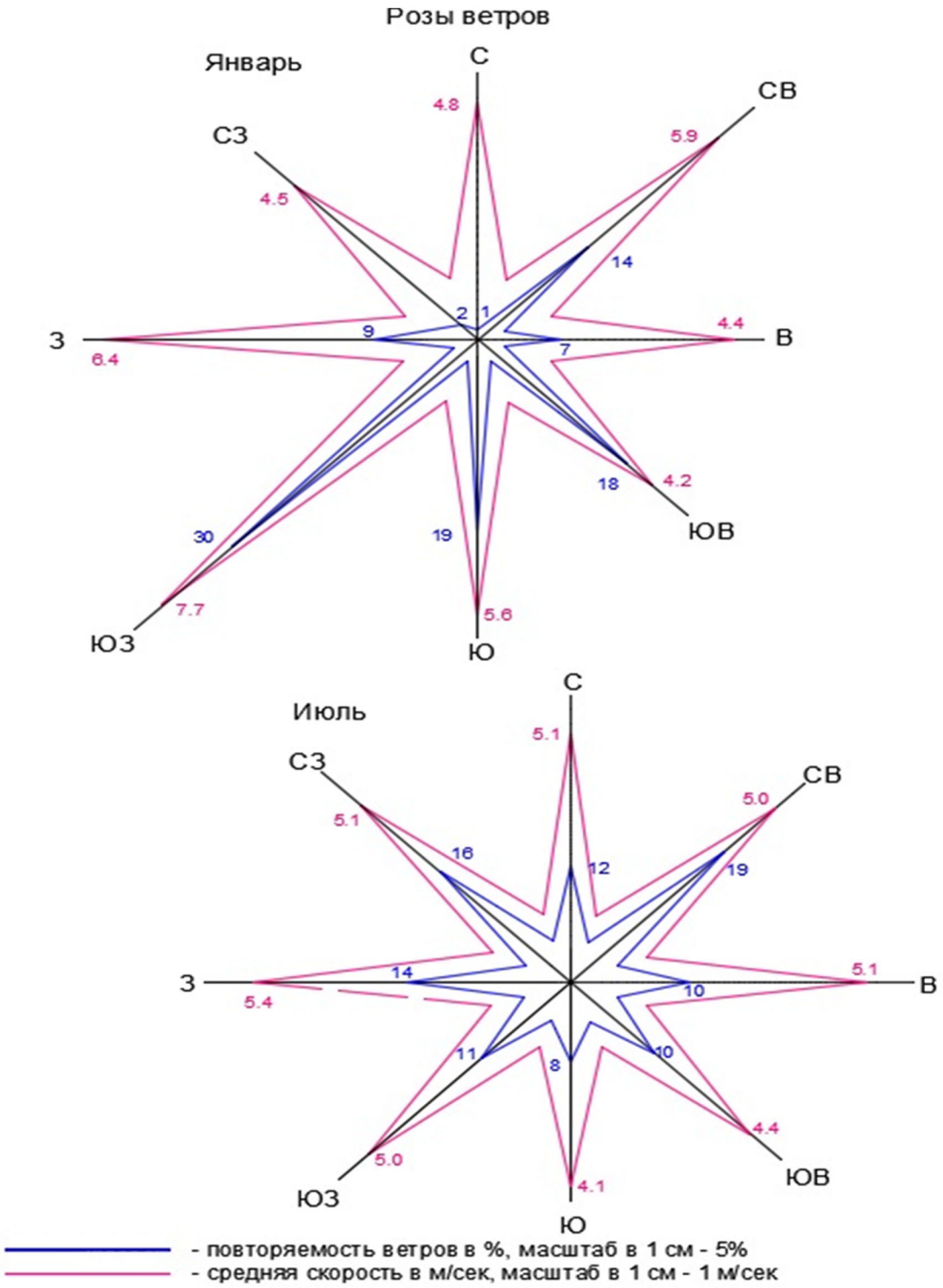
Штилевая погода не характерна для Акмолинской области. В течении года на ее территории в среднем наблюдаются не больше 50 - 70 безветренных дней. Ветры отличаются большой повторяемостью и силой.

Преобладающее их направление юго-западное и западное, особенно в зимний период; летом возрастает повторяемость ветров с северной составляющей. Средняя скорость ветра 4.5-5.5 м/сек.

Данные по ветру и снегопереносу приводится в таблице 2.2.2.3:

Таблица 2.2.2.3

Наименование показателей	**Месяц**	**Един. измер**	**Показатели по румбам**							
			С	**СВ**	**В**	**ЮВ**	**Ю**	**ЮЗ**	**З**	**СЗ**
Повторяемость ветров	январь	%	1	14	7	18	19	30	9	2
Средняя скорость	январь	м/сек	4,8	5,9	4,4	4,2	5,6	7,7	6,4	4,5
Повторяемость ветров	июль	%	12	19	10	10	8	11	14	16
Средняя скорость	июль	м/сек	5,1	5,0	5,1	4,4	4,1	5,0	5,4	5,1
Объём снегопереноса		$м^3$/п.м	7	101	24	24	12	560	109	22



Осадки. Акмолинская область является районом недостаточного увлажнения. Годовая сумма осадков 330-370 мм. В течении года осадки распределяются неравномерно. На холодную часть года приходится только 25-30% годовой суммы осадков. В течении теплого сезона 200-220мм осадков. Максимум осадков обычно наблюдаются в июле, минимум - в феврале-марте, но нередко бывает и в первые зимние месяцы.

Глубина промерзания почвы

Нормативная глубина промерзания по СНиПу «Строительная климатология и геофизика» составляет - 205 см.

Средняя глубина проникновения «О» в почву - 234 см (наибольшее проникновение бывает обычно в марте).

По аналогии с данными по другим регионам возможное проникновение нуля в глубину, при малоснежной зиме, может достигать в суглинках-350см.

Влажность воздуха

Наименьшее значение величины абсолютной влажности в январе-феврале (1,6-1,7 м), наибольшее - в июле (12,7 м).

Наименьшая относительная влажность бывает в летние месяцы (40-45%), наибольшая зимой.

Среднегодовая величина относительной влажности составляет 86%. Наиболее высокий дефицит влажности наблюдается в июне-июле (12,2- 12,4м). Низкий в декабре-феврале (0,3-0,4м). Среднегодовая величина влажности составляет 4,8 м.

Опасные атмосферные явления

Среднее число дней с туманом Таблица 2.2.2.4

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
4	5	6	4	0.6	0.3	0.7	0.8	0.9	2	5	6	**35**

Среднее число дней с метелью Таблица 2.2.2.5

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
22	18	1,9	9	2	-	-	-	1	5	11	25	**77**

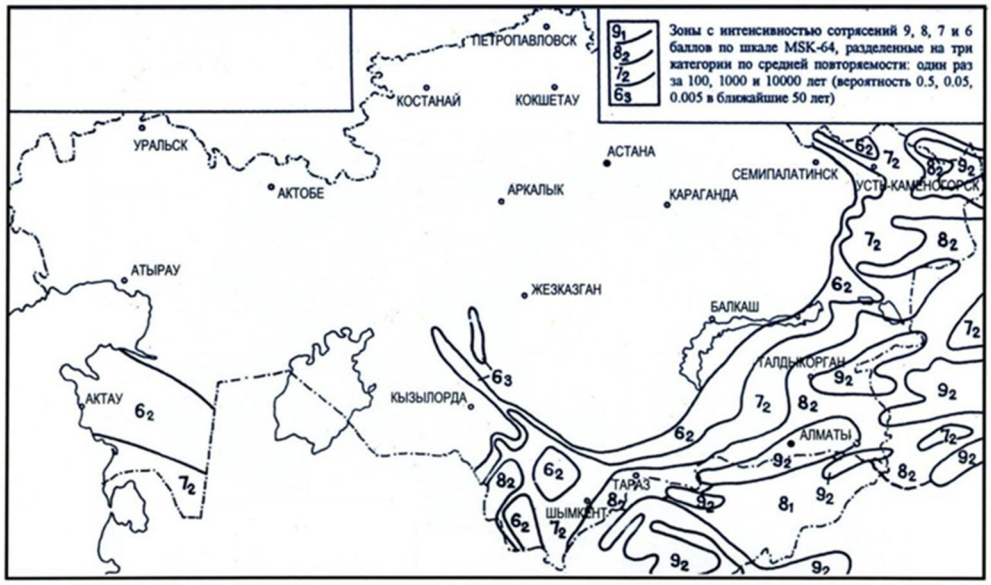
Среднее число дней с грозой Таблица 2.2.2.6

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-	-	-	0,6	3,6	8	4	1	0,02	-	-	-	**23**

Среднее число дней с градом Таблица 2.2.2.7

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-	-	-	3	3	3	2	2	2	1	-	-	**6**

2.2.2. Сейсмичность района



В соответствии с Картой общего сейсмического районирования РК, участок находится в несейсмической зоне (Рисунок 2.2.2.1).
В соответствии с требованиями нормативной документации, дополнительные мероприятия по сейсмическим воздействиям на газопровод выполняются на местности с 9-ти балльной оценкой. Такие зоны отсутствуют, поэтому дополнительные мероприятия при подземной прокладке газопровода не предусматриваются.
Сейсмичность района работ: Согласно СНиП РК 2.03-30-2006* – район не сейсмоактивен.

2.3. Инженерно-геологические условия участка строительства

Индустриальный парк расположен в районе ТЭЦ-2 северо-восточной части города Астаны в 1В климатическом подрайоне, характерными особенностями которого являются: продолжительная холодная зима с устойчивым снежным покровом, сравнительно короткое лето, постоянные ветры, большие годовые и суточные колебания температуры воздуха, поздневесенние и ранние осенние заморозки, большая повторяемость пасмурных дней в холодный период года.
В геологическом строении участка, изученном до глубины 3,0 м принимают участие средне-верхнечетвертичные аллювиальные отложения (aQII-III). В геоморфологическом отношении участок проектирования представляет собой слабоволнистую равнину с колебаниями абсолютных отметок 350,0-438,0 м.
Гидрографическая сеть представлена притоком р. Есиль, р. Ишим, канал Нура-Есиль. По данным гидрометеорологических наблюдений средние даты начала и конца половодья в районе города – 11 апреля и 23 апреля соответственно. Речной сток формируется за счет атмосферных осадков, доля грунтового потока составляет незначительный процент. Сток реки регулируется Вячеславским водохранилищем, аварийные сбросы воды из которого в весеннее половодье приводят к затоплению поймы и части территории левого и правого берега.

2.3.1. Геологическое строение участка трассы

В геоморфологическом отношении участок проектирования приурочен к правобережной надпойменной террасе р. Ишим. Поверхность участка проектирования носит характер равнины. Характерной чертой района является наличие многочисленных замкнутых понижений, являющихся естественными водосборниками для талых и дождевых вод (застой поверхностных вод наблюдается круглогодично). Эти участки подвержены заболачиванию,

заросли камышом и осокой. В геологическом строении района проектирования улицы, на исследованную глубину 6,0 м., принимают участие пролювиально-делювиальные отложения средне - верхнечетвертичного возраста. Четвертичные отложения представлены глинистыми образованиями - суглинками.
Ниже залегают элювиальные образования мезозойской коры выветривания (eMz), представленные суглинками.
Современные образования представлены почвенно-растительным слоем.
Инженерно-геологическим изысканиям площадка строительства сложена следующим напластованием грунтов:
Современные четвертичные отложения (QIV)
ИГЭ №0 –почвенно-растительный слой.
Пролювиально-делювиальные средне-верхнечетвертичные отложения (pdQII-III).
ИГЭ №1 – суглинок коричневого цвета твердой консистенции, с прослоями мелкого песка. Расчетные характеристики грунтов по деформации C_{II}=36 кПа, φ_{II}=25°, E=26,0 МПа, ρ_{II}=1,95 г/см3.
ИГЭ №1-1 – суглинок коричневого цвета от тугопластичной до мягкопластичной консистенции, с прослоями мелкого песка. Расчетные характеристики грунтов по деформации C_{II} =21 кПа, φ_{II} =18°, E=13,0 МПа, ρ_{II} =1,95 г/см3.
Элювиальные мезозойские образования (eMz)
ИГЭ №2 – суглинок пестроцветный, твердой консистенции. Глинистые грунты природного залегания, слагающие верхний горизонт разреза, являются пучинистыми. Расчетные характеристики грунтов по деформации C_{II}=49 кПа, φ_{II} =20°, E=13,0 МПа, ρ_{II} =1,91 г/см3.
В пределах исследуемой территории подземные воды, в период изыскательских работ (февраль 2018 г), вскрыты всеми скважинами, кроме скважины №1, на глубине 1,3÷4,0 м (абсолютные отметки 352,61÷364,59м.) В глинистых отложениях накопление подземных вод происходит в линзах и прослоях песка. Уровень подземных вод подвержен сезонным колебаниям, ожидаемый максимальный подъём в паводковый период (начало мая) до дневной поверхности.
Согласно лабораторным данным, грунты на участке проектирования незасолены (ГОСТ 25100). Выше горизонта грунтовых вод обладают сульфатной слабой степени к бетонам марки W4 на обычном портландцементе. Хлоридной агрессией, сильной степени, к железобетонным конструкциям (СП РК 2.01-101-2013). Коррозийная активность грунтов, по отношению к углеродистой стали, высокая. Согласно СП РК 2.03-30-2017, площадка строительства не сейсмична.

2.3.2. Сейсмичность территории

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 3,0 м.
Расчетное значение сейсмичности для района строительства на грунтах II-й категории по сейсмическим свойствам равна 5 баллам по шкале MSK-64, что соответствует 5 баллам по шкале Рихтера и 5 баллам по Модифицированной шкале Меркали (ММ).
Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов
Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, рассчитанная в соответствии со СП РК 5.01-102-2013 и СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», равна для:
- суглинков и глин 1,71 м;
- супесей, мелких и пылеватых песков 2,08 м;

Глубина проникновения нулевой изотермы характеризует глубину проникновения отрицательных температур в грунт. В Нур-Султане среднее из максимальных за год составило 142 см. Определение глубины нулевой изотермы проведено по наблюдениям на метеорологических площадках. В ряде случаев глубина нулевой изотермы меньше глубины промерзания на открытой местности в поле, где снежный покров менее устойчив, чем в более

защищенных условиях населенного пункта (1971-2011 гг.).
Категория сложности инженерно-геологических условий с учетом геоморфологических, гидрогеологических, геологических факторов согласно СП РК 1.02-105-2014 «Инженерные изыскания для строительства» - II (средней сложности).

2.3.3. Гидрогеологические условия проектируемой трассы газопровода

Подземные воды на участке работ вскрыты в аллювиальных отложениях, приурочены к песчано-глинистым отложениям.
Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и в весенний период за счет поглощения паводкового стока.
Уровень подземных вод (УПВ) подвержен сезонным колебаниям. Наиболее низкое от поверхности земли (минимальное) положение УПВ отмечается в марте, высокое (максимальное) – в начале мая. В весенний период следует ожидать максимальный подъем уровня на 1,5 м, выше приведенного на момент изысканий.
Уровень грунтовых вод вскрытый в выработках МГ50/21 отмечено на глубинах 0,5 от поверхности земли по замеру на 25.08.2020 г.
Минерализация подземных вод составляет 16800-21000 мг/л, что характеризует их как соленые. По химическому составу воды хлоридные натриевые, общая жесткость 8-13 м.моль/дм3, воды жесткие и очень жесткие.
Согласно СП РК 2.01-101-2013, подземные воды обладают слабой, средней и сильной степенью сульфатной агрессии к бетонам марки W4-W6 на портландцементе; сильноагрессивные к арматуре железобетонных конструкций при периодическом сма

Коррозийная активность грунта по ГОСТ 9.015-74* следующая:

К углеродистой стали – высокая;
К свинцовым оболочкам – высокая;
К алюминиевым оболочкам – высокая.

Удельное электрическое сопротивление *от 1,73 до 8,75 Ом/м.*

Агрессивность грунтов:

Согласно СНиП РК 2.01-19-2004, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные в влажной зоне по содержанию сульфатов SO4 для бетонов на портландцементе (по ГОСТ 10178-85*) – сильноагрессивная, на шлакопортланд цементе- сильноагрессивная на сульфатостойких цементах –слабоагрессивная. На железобетонные конструкции – среднеагрессивная.

2.4. Выводы.

В результате выполненных геотехнических изысканий установлено, что геолого-литологические разрезы, геотехнические прочностные свойства грунтов основания и гидрогеологические особенности условно благоприятны для строительства, при условии выполнения рекомендованных мероприятий. Грунты геолого-литологического разреза основания участка обладают достаточной несущей способностью для строительства.
В геоморфологическом отношении участок проектирования представляет собой слабоволнистую равнину с колебаниями абсолютных отметок 350,0-438,0 м.
Гидрографическая сеть представлена притоком р. Есиль, р.Ишим, канал Нура-Есиль.
Согласно СП РК 2.01-101-2013, подземные воды обладают слабой, средней и сильной степенью сульфатной агрессии к бетонам марки W4-W6 на портландцементе;

сильноагрессивные к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и слабоагрессивные при постоянном погружении
По классификации ГОСТ 25100-2011 грунты выше уровня подземных вод незасолены. Согласно СП РК 2.01-101-2013, по отношению к бетону марки W4, на портландцементе обладают слабой сульфатной агрессией; к арматуре железобетонных конструкций, к бетону марки W4 и W6 – среднеагрессивные; W8- слабоагрессивные.
Согласно СП РК 2.01-101-2013 грунты выше и ниже уровня подземных вод обладают высокой степенью коррозийной активности по отношению к конструкции из углеродистой стали.
- к углеродистой стали: «весьма высокая, высокая, повышенная»; - удельное электрическое сопротивление грунта составило 3-15 Ом*м;
- к алюминиевым оболочкам кабеля – «высокая»;
- к свинцовым оболочкам кабеля – «высокая».

По результатам химических анализов подземные воды характеризуются как сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридно-сульфатные, хлоридно-гидрокарбонатные, магниево-кальциевые, смешанные, натриево-калиевые, с минерализацией 1,5 - 3,5 г/л. Подземные воды по отношению к бетону марок на портландцементе:
- W 4 - сильноагрессивные;
- W6- сильноагрессивные;
- W s - слабоагрессивные;
- W10 - W14 - среднеагрессивные;
- W 16 - W 20 - слабоагрессивные.

Ко всем маркам бетона на шлакопортландцементе - неагрессивные.

Ко всем маркам бетона на сульфатостойком цементе - неагрессивные.
На арматуру к железобенонным конструкциям при постоянном погружении - неагрессивные, а при периодичном смачивании - среднеагрессивные. Подземные воды участками пригодны для полива древесно-кустарниковых насаждений
Грунты просадочными и набухающими свойствами не обладают. П

2.5. Список использованной литературы

СП РК 1.02-102-2014 Инженерные геологические изыскания для строительства.
СП РК 5.01-102-2013. Основания зданий и сооружений.
СП РК 2.01-101-2013. Защита строительных конструкций от коррозии.
СП РК 2.04-01-2017*. Строительная климатология.
СП РК 2.03-30-2017 Строительство в сейсмических районах.
ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
СН РК 8.02-05-2002 Сборник сметных норм и расценок на строительство. Сборник 1. Земляные работы.
ГОСТ 21.302-2013 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям».
ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.
ГОСТ 9.602-2016 . Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии.
СП РК EN 1991-1-3:2004/2011. «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки».
СП РК EN 1991-1-4:2005/2011. «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия».