


РАЗДЕЛ 3
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

Ред.	Дата	Описание							
0	30.01.2025	Утвержден для строительства							
А	24.12.2024	Выпущено для рассмотрения							
						LP-P-181-01-00-00-АД			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подп.	Дата				
Разраб.	Оразбаев			<i>А.О.О.</i>	12.24	Строительство наземных сооружений и газопровода на участке Бахыт нефтегазо конденсатного месторождения «Мунайбай» Мангистауской области.1 очередь Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Пров.	Сидерман			<i>Сидерман</i>	12.24		РП	2	47
Т.контр.	Юдина			<i>Юдина</i>	12.24				
Н.контр.	Зенковская			<i>Зенковская</i>	12.24				
ГИП	Джолдашева			<i>Джолдашева</i>	12.24				
							 АО" НИПИнефтегаз" г.Актау-2024 г.		



СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ	3
3.1 Перечень нормативных документов	4
3.2 Характеристика площадки строительства	5
3.2.1 Существующее положение	6
3.2.2 Климат	9
3.2.3 Растительность и почвы	13
3.2.4 Гидрографическая сеть	13
3.2.5 Сейсмичность	13
3.2.6 Физико-геологические процессы	14
3.2.7 Инженерно-геологические условия строительства	14
3.2.8 Гидрогеологические условия	19
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	20
3.3 Внутрипромысловые подъездные автодороги	23
3.4 Земляное полотно	25
3.5 Дорожная одежда	27
3.6 Примыкания	28
3.7 Искусственные сооружения	29
3.8 Обустройство дороги	30
3.9 Дорожные знаки	31
3.10 Ограждающие устройства	32
3.11 Снятие засоленного слоя	33
3.12 Пересечения проектируемой автодороги с ЛЭП	33
3.13 Пересечения проектируемой автодороги с существующим газопроводом	34
3.14 Отходы производства	35
3.15 Приложение	36
3.16 Перечень чертежей	40



ВВЕДЕНИЕ

Решения по автомобильным дорогам к утверждаемой части проекта «Строительство наземных сооружений и газопровода на участке Бахыт нефтегазо конденсатного месторождения «Мунайбай» Мангистауской области.1 очередь» разработаны на основании:

1. Договора № LP-P-181 от 15.05.2024г между ТОО «LUCENT PETROLEUM» и АО «НИПИнефтегаз»;
2. Технического задания;
3. АПЗ (архитектурно-планировочного задания);
4. Материалов инженерных изысканий, выполненных АО «НИПИнефтегаз» в 2024г в рамках Договора № LP-P-181 от 15.05.2024г «Строительство наземных сооружений и газопровода на участке Бахыт нефтегазоконденсатного месторождения «Мунайбай» Мангистауской области»;
5. Документов на право землепользования.



3.1 Перечень нормативных документов

Проект разработан в соответствии с действующей нормативной документацией, с соблюдением требований норм и правил Республики Казахстан, а именно:

- СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство»;
- СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт»;
- СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»;
- СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги»;
- СП РК 3.30-101-2013 «Автомобильные дороги (с изменениями и дополнениями по состоянию на 25.02.2019)» ;
- СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа»;
- СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа (с изменениями по состоянию на 14.06.2019)»;
- СН РК 3.03-02-2013 «Отвод земель для автомобильных дорог»;
- СП РК 3.03-102-2013 «Отвод земель для автомобильных дорог» ;
- СТ РК 1397-2005 «Дороги автомобильные. Требование к составу и оформлению проектной и рабочей документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт» ;
- СТ РК 1549-2006 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и щебень для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия»;
- СТ РК 1125-2021 «Знаки дорожные. Общие технические условия»;
- СТ РК 1412-2017 «Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения»;
- ТИП. ПРОЕКТ 503-0-51.89**П04-96 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне»;
- ТИП. ПРОЕКТ 3.503.9-80 ПОО-96 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах»;
- ТИП. ПРОЕКТ 3.501-509 «Сборные водопропускные трубы для автомобильных дорог»;
- ТИП. ПРОЕКТ 3.501.1-156 ПОО-96 «Укрепление русел, конусов и откосов насыпи у малых и средних мостов и водопропускных труб»;
- ГОСТ Р 50970-2011 «Технические средства организации дорожного движения. Столбики сигнальные дорожные. Общие технические требования. Правила применения».

3.2 Характеристика площадки строительства

Топографо-геодезические работы по Договору № LP-P-181 от 15 мая 2024 года на разработку Рабочего Проекта (РП) «Строительство наземных сооружений и газопровода на участке Бахыт нефтегазоконденсатного месторождения «Мунайбай» Мангистауской области. 1 очередь» выполнены отделом инженерных изысканий департамента проектирования АО «НИПИнефтегаз» на основании Технического задания (приложение 1).

Заказчик – ТОО «Lucent Petroleum LLP».

Район изысканий – Месторождение Мунайбай площадью 171,05 км², включая участки Бахыт 76,03 км² и Восточный Мунайбай 95,02 км², располагаются на территории Бейнеуского района Мангистауской области. Ближайшими населенными пунктами являются село Боранкул (ранее Опорный) – в 80 км к северо-востоку, районный центр поселок городского типа Бейнеу находится в 125 км к юго-востоку контрактной территории (по карте). Областной центр город Актау находится на расстоянии более 660 км км (по автодороге) к юго-западу от площади изысканий .

Цель топографо-геодезических работ – получение графических материалов для проектирования обустройства 4 площадок скважин ВН-1, ВН-2, ВН-3, ВН-4, площадки газосборного пункта Бахыт (ГСП Бахыт), станции коммерческого учета Толкын (СКУ Толкын), сбора газа от скважин ВН-1, ВН-2, ВН-3, ВН-4 до ГСП Бахыт и транспортировки газа от ГСП Бахыт до СКУ Толкын и далее до врезки в существующий трубопровод на ГСП месторождения Толкын, вдольтрассовой автодороги вдоль линейного газопровода 8", подъездных дорог к площадкам скважин ВН-2, ВН-3, ВН-4 и трасс ингибиторов к скважинам ВН-1, ВН-2, ВН-3.

Район работ на месторождении Мунайбай, участок Бахыт показан на Рисунке 1.



Рисунок 1 - Район работ на месторождении Мунайбай, участок Бахыт

Полевые топографо-геодезические работы были выполнены в июне, камеральные работы в июне-октябре 2024 года, отделом инженерных изысканий департамента проектирования АО «НИПИнефтегаз».

3.2.1 Существующее положение

Территориально участок Бахыт нефтегазоконденсатного месторождения Мунайбай относится к Бейнеускому району Мангистауской области Республики Казахстан. Областной центр г. Актау находится на расстоянии 660 км от участка работ. Районный центр Бейнеу находится в 240 км от участка Бахыт. Обзорная карта 1 показана на Рисунке 2.

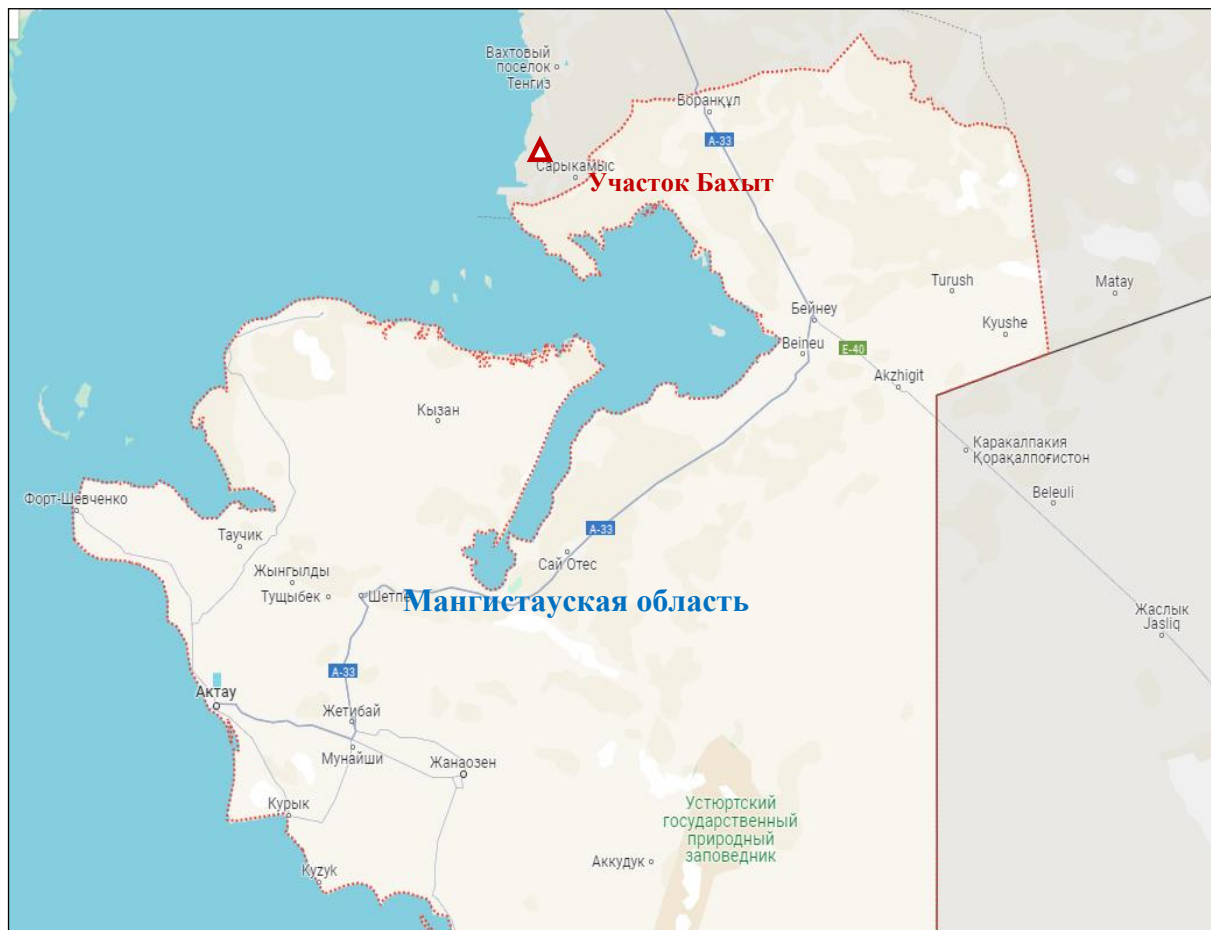


Рисунок 2 - Обзорная карта1

Расстояния приводятся по протяженности имеющих дороги и подъездов.

Крупные населенные пункты находятся вне контрактной территории. Поселки возникли в связи с разработкой нефтегазовых месторождений (Прорвинская группа, Боранколь и др.).

В связи с суровыми природно-климатическими условиями район малонаселён.

Железнодорожная магистраль ст. Мангышлак – Макат, связывающая Мангистаускую область с другими областями Казахстана и России, проходит к востоку от площади изысканий. Ближайшей железнодорожной станцией является Опорная. Вдоль железной дороги Мангистау – Макат проходит шоссейная дорога, магистральный газопровод Средняя Азия – Центр, магистральный нефтепровод Жанаозен – Новокуйбышевск, ЛЭП и линия телефонной связи. Автомобильных дорог на контрактной территории нет, имеются дороги без твердого покрытия, а обилие солончаков и соров значительно затрудняет движение автотранспорта, особенно в период дождей и таяния снега. Обзорная карта 2 показана на рисунке 3

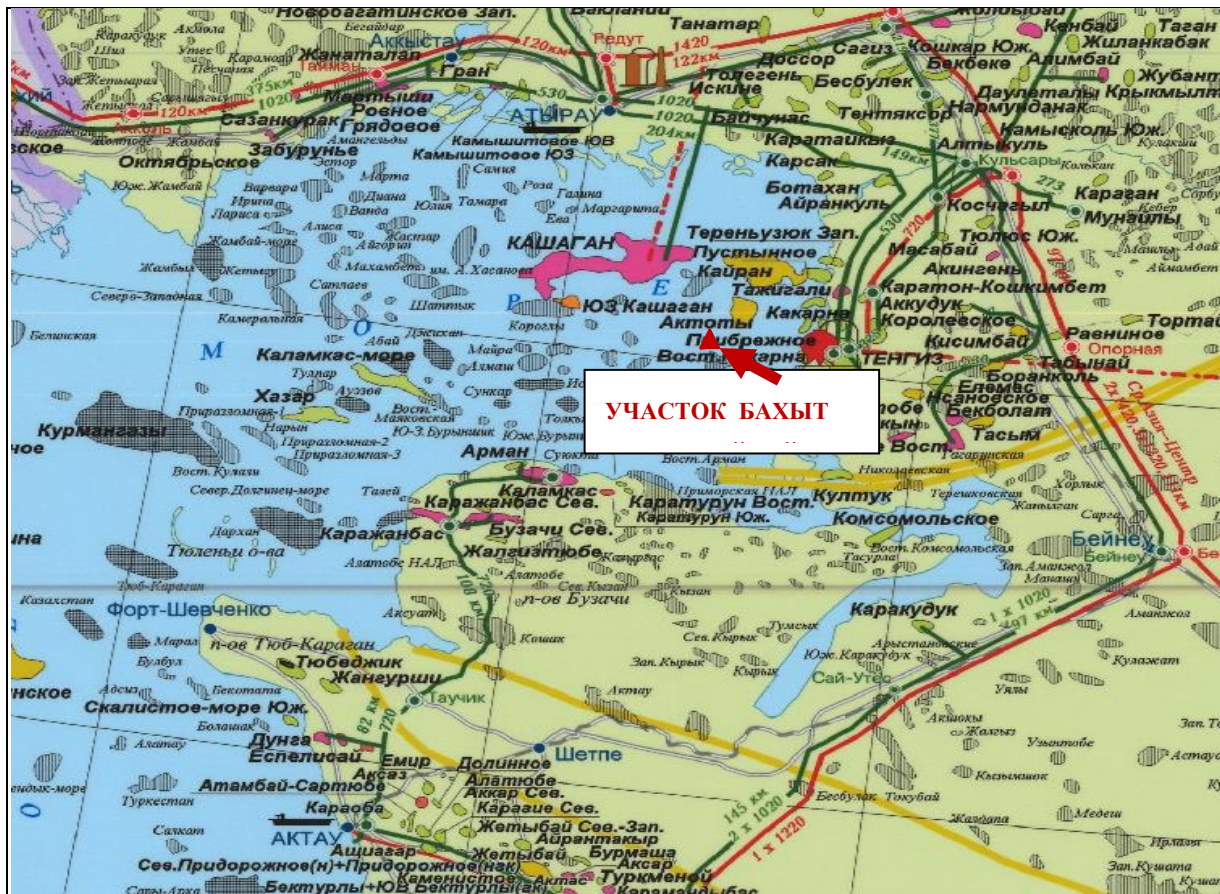


Рисунок 3- Обзорная карта 2

В геоморфологическом отношении участок находится на современной аккумулятивной морской террасе.

Территория в соответствии с СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» Приложение В рисунок В.1 район изысканий относится к V дорожно-климатической зоне.

Согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» Приложение А район работ относится к климатическому подрайону IV-Г (рисунок 3). Фрагмент карты Приложения А рисунок А.1 СП РК 2.04-01-2017 показан на рисунке 4.



Рисунок 4 - Фрагмент карты Приложения А рисунок А.1 СП РК 2.04-01-2017

3.2.2 Климат

Климат района отличается резкой континентальностью, аридностью, проявляющейся в больших годовых и суточных амплитудах воздуха и в неустойчивости климатических показателей.

Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже по данным метеостанции «Опорная» в Таблицах 3.1- 3.11

Таблица 3.1 Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
-8,2	-7,6	-0,7	10,8	18,7	24,6	27,2	25,8	18,4	9,2	-0,6	-5,3	9,6

Таблица 3.2 Средняя месячная и годовая абсолютная влажность воздуха, мб

Средняя месячная и годовая абсолютная влажность воздуха, мб												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
3,3	3,4	4,5	6,2	9,1	10,3	11,9	10,9	8,4	6,6	9,8	3,7	6,9

Таблица 3.3 Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
82	79	72	50	42	35	35	35	44	61	74	82	58

Таблица 3.4 Температура воздуха, °С

Температура наружного воздуха, °С						Период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$		Продолжительность периода со средней суточной температурой	Даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0° и 5° и число дней с температурой, превышающей эти пределы	
Абсолютная max.	Абсолютная min.	Средняя max.	Средняя наиболее холодной	Средняя наиболее холодных суток	Средняя наиболее холодного периода				0°	5°
+46	-34	32,5	-21	-26	-12	170	-3,0	122	18/III 17/X 243	29/IV 30/X 214

Таблица 3.5 Годовое количество осадков, мм

Годовое количество осадков, мм													Холодный период	Теплый период	Суточный max.
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год			
10	12	14	17	19	15	18	5	9	18	14	9	160	59	101	46

Таблица 3.6 Снежный покров

Снежный покров			
Средняя дата образования и разрушения устойчивого снежного покрова	Средняя высота за зиму, см	Максимальная высота за зиму, см	Минимальная высота за зиму, см
25/XI – 10/III	13	26	3

Таблица 3.7 Средняя продолжительность туманов, дни

Средняя продолжительность туманов, дни													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год	
7	6	4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	4	8	31	



Таблица 3.8 Число дней с метелью

Число дней с метелью												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
3	4	2	0	—	—	—	—	—	—	1	0,6	11

Таблица 3.9 Среднее давление воздуха, мб

Среднее давление воздуха, мб												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
996,1	996,3	994,6	992,9	989,8	985,0	983,1	985,8	991,2	994,7	996,1	997,0	991,9

Таблица 3.10 Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с

Средняя месячная и годовая скорость ветра, м/с												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
6,5	6,3	5,9	5,4	5,3	4,7	4,5	4,4	4,5	4,8	5,3	5,9	5,3

Роза ветров по метеостанции Опорная показана на Рисунке 5.

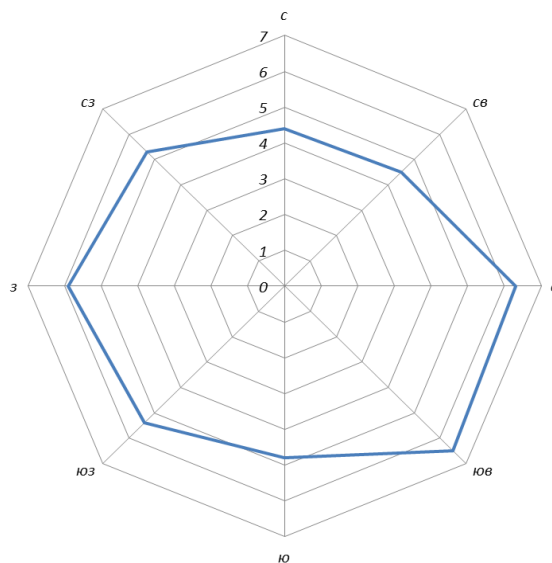


Рисунок 5 - Роза ветров



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

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t} \text{ согласно п.4.4.3 СП РК 5.01-102-2013.}$$

Где d_0 – величина, принимаемая для суглинков и глин -0,23; для супесей -0,28.

M_t – безразмерный коэффициент, численно равный сумме отрицательных значений среднемесячных температур за зиму в данном районе (по таблице 2.1).

Значение нормативной глубины промерзания составляет для:

- супесей – 1.325 м;
- суглинков, глин – 1.088 м.

Максимальная глубина проникновения 0° изотермы в грунт для района работ по СП РК 2.04-01-2017 Приложению А рисунку А.2 составляет 1.0 м с вероятностью 0,90 и 1.5 м с вероятностью 0.98 (Рисунок 5)

Фрагмент карты Приложения А рисунок А.2 СП РК 2.04-01-2017 показан на Рисунке 6.

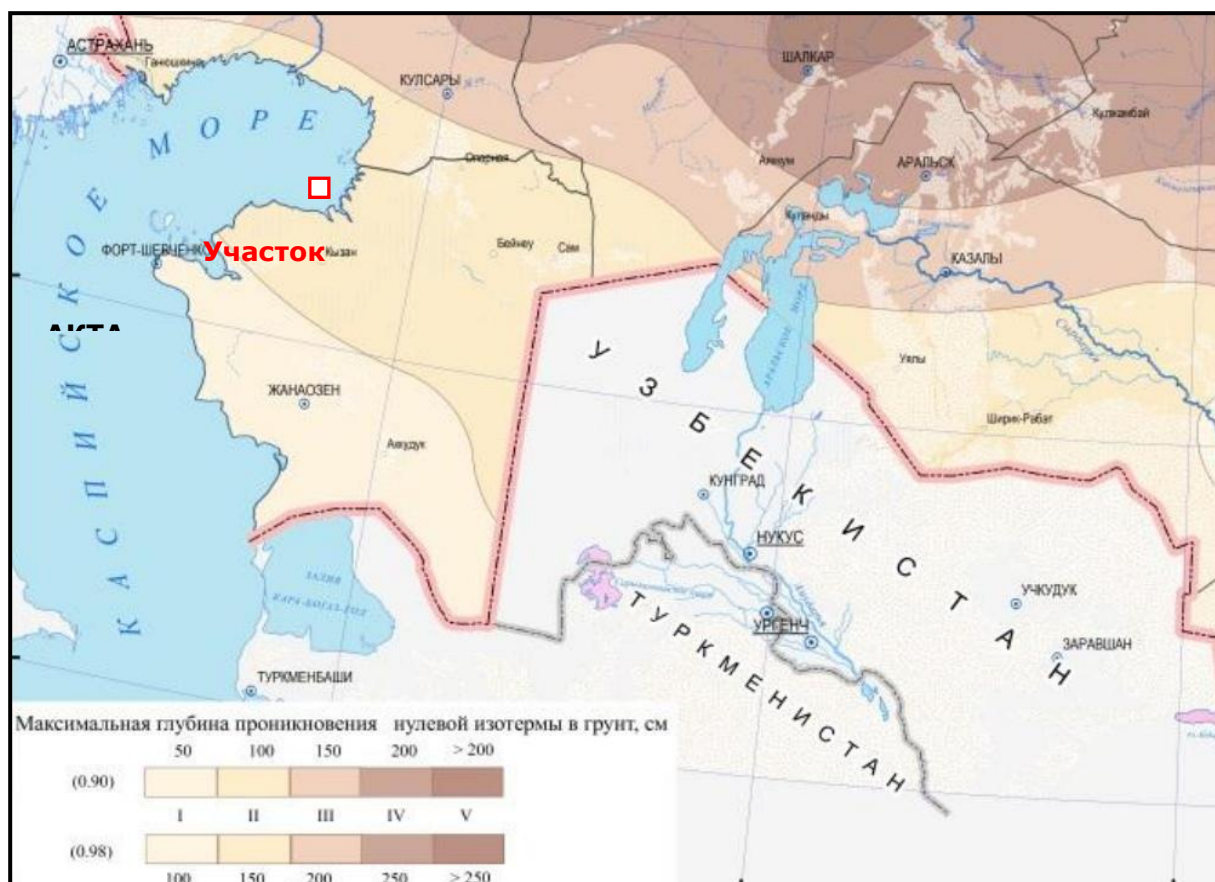


Рисунок 6- Фрагмент карты Приложения А рисунок А.2 СП РК 2.04-01-2017

Согласно НП к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3 Общие воздействия. Снеговые нагрузки» (НП.4 Приложение. Карты районирования территории РК по ветровой нагрузке) снеговую нагрузку следует принять 0.8 кПа – I-й район.

Согласно НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-4 Общие воздействия. Ветровые нагрузки» (Таблица №2.1. Карта 1) давление ветра следует принять 1.0 кПа – V-й район.

Согласно документу «Правила устройства электроустановок РК» (ПУЭ) по карте районирования Казахстана по толщине стенки гололеда район изысканий относится ко III-у. Нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м над поверхностью земли с повторяемостью 1 раз в 10 лет равна 15 мм, с повторяемостью 1 раз в 25 лет равна 20 мм.

3.2.3 Растительность и почвы

Исследованная территория входит в зону приморских полупустынь с присущими для них почвенными и растительными комплексами. Растительный покров чрезвычайно изреженный ввиду сильного засоления приповерхностного слоя. Растительность пустынного и полупустынного типа, с характерным крайне бедным видовым составом. В составе растительности доминируют галофиты (солерос, сведа, сарсазан). Для поверхности аккумулятивных морских террас, к которым приурочена исследованная территория, характерны приморские примитивные почвы. Согласно ГОСТ 17.5.1.03-86 почвы района работ относятся к группе непригодных, мощность их не более 5.0 см.

3.2.4 Гидрографическая сеть

Постоянной гидрографической сети в районе работ нет. Этому способствовала аридизация климата, приведшая к постепенному высыханию водных потоков и озер и интенсификации дефляционно-аккумулятивных процессов.

Разница отметок и уклоны поверхности могут оказывать влияние на образование и развитие промоин, рытвин. Особенно в периоды дождей интенсивность развития процессов плоскостного смыва и эрозии увеличивается. Это необходимо учесть при строительстве и планировке территории, так как потоки дождевой воды могут послужить причиной разрушения насыпей площадок и дорог, где отсутствуют водопропускные сооружения, вызвать деформации трубопроводов и насыпных сооружений.

Каспийское море находится в 55 км от участка работ.

3.2.5 Сейсмичность

Исходная сейсмичность района проектирования согласно картам «Общего сейсмического зонирования территории Казахстана» и Приложения Б по СП РК 2.03-30-2017 (Бейнеу) составляет 5 баллов по шкале MSK-64 (К) для периода повторяемости 475 лет и 2475 лет. Установленные геолого-литологическое строение, геотехнические свойства грунтов и гидрогеологические особенности территории позволяют отнести грунты ИГЭ-1, слагающие геологический разрез на изученную глубину до 8.0 м, ко II-му типу грунтовых условий по сейсмическим свойствам согласно таблице № 6.1 СП РК 2.03-30-2017, грунты ИГЭ-2, 3, 4 залегающие ниже УГВ, относятся к III-му типу грунтовых условий по сейсмическим свойствам.

Грунты ИГЭ-1, относящиеся ко II-му типу грунтовых условий по сейсмическим свойствам имеют значение расчетного ускорения a_g равное 0.034, грунты ИГЭ-2, 3, 4 относящиеся к III-



му типу грунтовых условий, имеют значение расчетного ускорения a_g равное 0.051 по СП РК 2.03-30-2017 Приложению Е (для данного района).

3.2.6 Физико-геологические процессы

Территория относится к пустынной ландшафтной зоне умеренного пояса Бузачи-Култукскому району. Ландшафт территории – ссоры и солончаки.

Современные инженерно-геологические условия региона в значительной степени обусловлены развитием экзогенных процессов.

В условиях аридного засушливого климата наиболее существенными являются процессы засоления грунтов, денудации и дефляции, элементы линейной эрозии.

Дефляция (ветровая эрозия) проявляется, в основном, на участках бедных или лишенных растительного покрова. Развеванию подвергаются супесчаные разности грунтов. В настоящее время очаги развевания грунтов наиболее часто возникают в местах нарушения растительного покрова в результате инженерно-хозяйственной деятельности человека.

Элементы линейной эрозии выражены слабо и проявляются, в основном, в виде промоин и рытвин, особенно на склонах возвышенных участков.

Неблагоприятным фактором является наличие на изученном участке котловин - естественных сорных понижений на участке. Засушливый климат создает условия непрерывного подъема грунтовых вод по капиллярным порам в верхние слои грунта, что вызывает его водонасыщение и засоление. В жаркие периоды года наблюдается некоторое понижение влажности грунта в верхних горизонтах. Верхние слои, переувлажненные в зимне-весенний период, в летний период года имеют меньшую влажность. В наиболее жаркие периоды года при испарении под действием высокой температуры соли скапливаются в верхних горизонтах и выкристаллизовываются на поверхности грунта. Весной под влиянием атмосферных осадков легкорастворимые соли сбрасываются нисходящими растворами в грунтовые воды. При этом уровень грунтовых вод повышается до сезонного максимума и в них переходит часть солей из грунта. Происходят процессы вторичного засоления. В связи с чем процессы вторичного засоления грунтов особенно активно протекают в пониженных участках с близким залеганием к поверхности грунтовых вод.

В осенне-весенний период года участок, во время таяния снега и выпадения дождей район работ является не проходимым.

3.2.7 Инженерно-геологические условия строительства

Своеобразие и сложность геологического строения исследованной территории определяется историей ее геологического развития в плейстоцен-голоценовое время. Инженерно-геологический разрез на изученную глубину до 8.0 м от дневной поверхности сложен стратиграфо-генетическим комплексом нелитифицированных отложений новокаспийского (голоценового) возраста морского генезиса - mQ4nk, представленного переслаивающейся толщей супесчано-глинистых отложений. Их распространение в пространстве, последовательность залегания, мощности указаны на инженерно-геологических разрезах, колонках и продольных профилях линейных сооружений.

Площадь настоящих изысканий относится к III категории сложности по инженерно-геологическим условиям: выделенные слои залегают мощностью, не всегда выдержанной по простиранию, имеются в наличии специфические, слабые, просадочные грунты, залегающие



выше уровня грунтовых вод и в сфере взаимодействия сооружений. Грунты до слабонабухающих, сильнозасоленных, избыточно загипсованных. Имеются илистые прослои в грунтах.

На основании анализа пространственной изменчивости физических свойств, возраста, генезиса, текстурно-структурных особенностей, классификации грунтов и в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 на изученной территории выделено 4 инженерно-геологических элементов (далее ИГЭ).

Ниже приводится описание грунтов по ИГЭ.

ИГЭ-1 – суглинок светло-коричневый от твердого до тугопластичного легкий песчанистый, реже тяжелый пылеватый, залегает выше УГВ, просадочный, слабонабухающий, сильнозасоленный, среднезагипсованный, с прослоями супеси и глины. Вскрытая мощность грунтов до 2.1 м.

Данные анализа гранулометрического состава ареометром:

- гравий и галька – 0.1 %;
- песок – 55.7 %;
- пыль – 43.3 %;
- глина – 0.9 %.

Нормативные значения плотности:

- частиц грунта – 2.70 г/см³;
- сухого грунта – 1.56 г/см³;
- грунта естественного сложения – 1.98 г/см³.
- естественная влажность – 23.08%;
- коэффициент пористости – 0.754;
- коэффициент водонасыщения – 0.8.

Пластичные свойства (тест Аттерберга) характеризуются нормативным значением:

- предела текучести – 33.1 %;
- предела раскатывания – 22.0%;
- числа пластичности – 11.1 %.
- показателя текучести - среднее значение 0.29 (от <0 до 0.50)

Нормативный модуль общей деформации грунта при водонасыщении – 3.7 МПа, при природной влажности – 5.6 МПа.

Нормативные значения прочностных характеристик при водонасыщении составляют:

- угол внутреннего трения – 19°22';
- удельное сцепление – 0.020 МПа .

Расчётные значения прочностных характеристик при водонасыщении при доверительной вероятности 0,95 составляют:

- угол внутреннего трения – 17°30' ;
- удельное сцепление – 0.012 МПа.

Расчётные значения прочностных характеристик при водонасыщении при доверительной вероятности 0,85 составляют:

- угол внутреннего трения – 18°13' ;
- удельное сцепление – 0.015 МПа.

Грунты ИГЭ-1 просадочные. Среднее значение начального просадочного давления составляет 0.074 МПа.

Величина относительной просадочности:



- при нагрузке 0.1 МПа 0.020;
- при нагрузке 0.2 МПа 0.027;
- при нагрузке 0.3 МПа 0.030.

Отдельные прослои ИГЭ-1 могут проявлять набухающие свойства. Величина относительной деформации набухания ε_{sw} (при свободном набухании) составляет 0.05 при влажности набухания 28.5%. Грунт слабонабухающий.

Грунты ИГЭ-1 сильнозасоленные, тип засоления – сульфатный, хлоридно-сульфатный, хлоридный, сульфатно-хлоридный. Грунты средензагипсованные.

- содержание легкорастворимых солей – до 8.584 %.
- содержание сульфат-иона – до 1.71 %;
- содержание хлор-иона – до 3.41 %;
- содержание гипса – 15.803 %.
- содержание органических веществ – до 1.680 %.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 (таблица Б.1) по содержанию сульфатов грунты ИГЭ-1 сильноагрессивные к бетонам марки W4 на портландцементе и сильноагрессивные к бетонам марки W4 на сульфатостойком цементе. По содержанию хлоридов грунты сильноагрессивные к арматуре железобетонных конструкций для бетонов марки W4-W6.

ИГЭ-2 – суглинок от светло-коричневого до серо-зеленого от мягкопластичного до текучего легкий песчанистый, реже тяжелый, реже пылеватый, сильнозасоленный, средензагипсованный, с прослоями ила, супеси и глины. Вскрытая мощность грунтов до 7.0 м.

Данные анализа гранулометрического состава ареометром:

- песок – 56.6 %;
- пыль – 42.5 %;
- глина – 0.9 %.

Нормативные значения плотности:

- частиц грунта – 2.70 г/см³;
- сухого грунта – 1.42 г/см³;
- грунта естественного сложения – 1.92 г/см³.
- естественная влажность – 37.4%;
- коэффициент пористости – 0.968;
- коэффициент водонасыщения – 1.0.

Пластичные свойства (тест Аттерберга) характеризуются нормативным значением:

- предела текучести – 34.3 %;
- предела раскатывания – 23.9 %;
- числа пластичности – 10.4 %;
- показателя текучести – 1.3.

Нормативный модуль общей деформации грунта при водонасыщении – 3.3 МПа, при природной влажности – 4.3 МПа.

Нормативные значения прочностных характеристик при водонасыщении составляют:

- угол внутреннего трения – 10°59';
- удельное сцепление – 0.0242 МПа.

Расчётные значения прочностных характеристик при водонасыщении при доверительной вероятности 0,95 составляют:

- угол внутреннего трения – 03°05' ;



- удельное сцепление – 0.0028 МПа.

Расчётные значения прочностных характеристик при водонасыщении при доверительной вероятности 0,85 составляют:

- угол внутреннего трения – $06^{\circ}11'$;
- удельное сцепление – 0.0111 МПа.

Грунты ИГЭ-2 сильнозасоленные, тип засоления – сульфатный, хлоридно-сульфатный, хлоридный, сульфатно-хлоридный. Грунты среднезагипсованные.

- содержание легкорастворимых солей – до 6.055 %;
- содержание сульфат-иона – до 1.55 %;
- содержание хлор-иона – до 2.20 %;
- содержание гипса – до 15.126 %.
- содержание органических веществ – до 1.187 %.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 (таблица Б.1) по содержанию сульфатов грунты ИГЭ-2 сильноагрессивные к бетонам марки W4 на портландцементе и сильноагрессивные к бетонам марки W4 на сульфатостойком цементе. По содержанию хлоридов грунты сильноагрессивные к арматуре железобетонных конструкций для бетонов марки W4-W6.

ИГЭ-3 – супесь от светло-серой до темно-серой от пластичной до текучей песчанистая, реже пылеватая, сильнозасоленная, до избыточно загипсованной, с прослоями ила, суглинка, глины и песка. Вскрытая мощность грунтов до 6.7 м.

Данные анализа гранулометрического состава ареометром:

- гравий и галька – 0.7 %;
- песок – 74.4 %;
- пыль – 24.1 %;
- глина – 0.8 %.

Нормативные значения плотности:

- частиц грунта – 2.68 г/см^3 ;
- сухого грунта – 1.64 г/см^3 ;
- грунта естественного сложения – 2.03 г/см^3 ;
- естественная влажность – 22.89 %;
- коэффициент пористости – 0.680;
- коэффициент водонасыщения – 0.9;

Пластичные свойства (тест Аттерберга) характеризуются нормативным значением:

- предела текучести – 25.6 %;
- предела раскатывания – 19.4 %;
- числа пластичности – 6.2 %;
- показателя текучести – 0.62.

Нормативный модуль общей деформации грунта при водонасыщении – 14.3 МПа, при природной влажности – 14.4 МПа.

Нормативные значения прочностных характеристик при водонасыщении составляют:

- угол внутреннего трения – $18^{\circ}47'$;
- удельное сцепление – 0.0225 МПа.

Расчётные значения прочностных характеристик при водонасыщении при доверительной вероятности 0,95 составляют:



- угол внутреннего трения – $14^{\circ}03'$;
- удельное сцепление – 0.0031 МПа.

Расчётные значения прочностных характеристик при водонасыщении при доверительной вероятности 0,85 составляют:

- угол внутреннего трения – $15^{\circ}55'$;
- удельное сцепление – 0.0106 МПа.

Грунты ИГЭ-3 сильнозасоленные, тип засоления – сульфатный, хлоридно-сульфатный, сульфатно-хлоридный, хлоридный. Грунты избыточно-загипсованные.

- содержание легкорастворимых солей – до 4.190 %;
- содержание сульфат-иона – до 1.25 %;
- содержание хлор-иона – до 1.31%;
- содержание гипса – до 71.743 %;
- содержание органических веществ – до 1.305 % .

Согласно СП РК 2.01-101-2013 (таблица Б.1) по содержанию сульфатов грунты ИГЭ- 3 сильноагрессивные к бетонам марки W4 на портландцементе и сильноагрессивные к бетонам марки W4 на сульфатостойком цементе. По содержанию хлоридов грунты сильноагрессивные к арматуре железобетонных конструкций для бетонов марки W4-W6.

ИГЭ-4 – глина серо-зеленого цвета от тугопластичной до текучей легкая пылеватая, реже песчанистая, сильнозасоленная, до избыточно загипсованной, с прослоями ила, супеси и суглинка. Вскрытая мощность грунтов 2.7 м.

Данные анализа гранулометрического состава ареометром:

- песок – 39.8 %;
- пыль – 59.2 %;
- глина – 1.0 %;

Нормативные значения плотности:

- частиц грунта – 2.74 г/см^3 ;
- сухого грунта – 1.00 г/см^3 ;
- грунта естественного сложения – 1.53 г/см^3 ;
- естественная влажность – 52.26 %;
- коэффициент пористости – 1.864;
- коэффициент водонасыщения – 0.9.

Пластичные свойства (тест Аттерберга) характеризуются нормативным значением:

- предела текучести – 51.2 %;
- предела раскатывания – 33.6 %;
- числа пластичности – 17.6 %;
- показатель текучести – 0.96.

Нормативный модуль общей деформации грунта при водонасыщении – 1.9 МПа, при природной влажности – 2.6 МПа.

Нормативные значения прочностных характеристик при водонасыщении составляют:

- угол внутреннего трения – $03^{\circ}12'$;
- удельное сцепление – 0.0044 МПа.

Расчётные значения прочностных характеристик при водонасыщении при доверительной вероятности 0,95 составляют:



- угол внутреннего трения – $0^{\circ}0'$;
- удельное сцепление – 0.000 МПа.

Расчётные значения прочностных характеристик при водонасыщении при доверительной вероятности 0,85 составляют:

- угол внутреннего трения – $0^{\circ}57'$;
- удельное сцепление – 0.001 МПа.

Грунты ИГЭ-4 сильнозасоленные, тип засоления – хлоридный, сульфатно-хлоридный. Грунты избыточно загипсованные.

- содержание легкорастворимых солей – до 9.697 %;
- содержание сульфат-иона – до 1.69 %;
- содержание хлор-иона – до 5.51%;
- содержание гипса – до 69.789 %;
- содержание органических веществ – до 2.611 % .

Согласно СП РК 2.01-101-2013 (таблица Б.1) по содержанию сульфатов грунты ИГЭ- 4 сильноагрессивные к бетонам марки W4 на портландцементе и сильноагрессивные к бетонам марки W4 на сульфатостойком цементе. По содержанию хлоридов грунты сильноагрессивные к арматуре железобетонных конструкций для бетонов марки W4-W6.

3.2.8 Гидрогеологические условия

Грунтовые воды в процессе изысканий обнаружены всеми пробуренными скважинами с глубины от 0.5 до 2.25 м. Грунтовые воды приурочены к суглинистым, супесчаным и глинистым грунтам. Самое высокое стояние уровня грунтовой воды на момент изысканий (глубина до УГВ – 0.5 м) отмечено на участке сора по трассе газопровода от ПК80+19.1 до ПК87+73.4. В район сорового понижения происходит частичная разгрузка грунтовых вод. Этот участок является потенциально подтопляемым. Основным источником питания водоносного горизонта являются атмосферные осадки, что в условиях крайне засушливого климата и высокой испаряемости происходит в зимне-весеннее время. Горизонт грунтовых вод также гидравлически связан с уровнем Каспийского моря. При естественном режиме питания сезонное колебание УГВ может составлять 0.5...0.7 м, а на наиболее пониженных участках УГВ может подниматься вплоть до отметок дневной поверхности.

Грунтовые воды данного горизонта относятся к подклассу рассолы. Минерализация воды составляет до 221.490 г/л. Вода по химическому составу хлоридно-натриевая и хлоридная натриево-магниевая.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 (таблица Б.3) по содержанию сульфатов грунтовые воды сильноагрессивные к бетонам марки W4 на портландцементе и слабоагрессивные к бетонам марки W4 на сульфатостойком цементе. По содержанию хлоридов к бетонам марки по водопроницаемости не менее W6 грунтовые воды слабоагрессивные на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении, сильноагрессивные – при периодическом замачивании.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Инженерно-геологический разрез на изученную глубину до 8.0 м от дневной поверхности слагают отложения новокаспийского (голоценового) возраста морского генезиса - mQ_{4nk} , представленные переслаивающейся толщей супесчано-глинистых отложений. Их распространение указано на инженерно-геологических разрезах, колонках и продольных профилях трасс. На основании анализа пространственной изменчивости физических свойств, возраста, генезиса, текстурно-структурных особенностей, классификации грунтов и в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012 на изученной территории выделено 4 инженерно-геологических элемента (далее ИГЭ).
2. Площадь настоящих изысканий относится к III категории сложности по инженерно-геологическим условиям: выделенные слои залегают мощностью, не всегда выдержанной по простиранию, имеются в наличии специфические, слабые, просадочные грунты, залегающие выше уровня грунтовых вод и в сфере взаимодействия сооружений. Грунты до слабонабухающих, сильнозасоленных, избыточно загипсованных. Имеются илистые прослои в грунтах.
3. Почвенно-растительный слой представлен суглинком и супесью. Мощность их составляет не более 5 см. Грунт твердый, маловлажный, сильнозасоленный. Почвы в пределах исследованной территории по ГОСТ 17.5.1.03-86 «Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель» относятся к группе малопригодных.
4. Грунты ИГЭ -1 просадочные. Тип просадочности – I-ый.
5. Грунты ИГЭ-1 обладают набухающими свойствами.
6. Согласно СП РК 2.01-101-2013 (таблица Б.1) по содержанию сульфатов грунты ИГЭ-1-4 сильноагрессивные к бетонам марки W4 на портландцементе и до сильноагрессивных к бетонам марки W4 на сульфатостойком цементе. По содержанию хлоридов грунты ИГЭ-1-4 до сильноагрессивных к арматуре железобетонных конструкций для бетонов марки W4-W6.
7. Коррозионная агрессивность приповерхностных грунтов к углеродистой и низколегированной стали высокая.
8. Грунтовые воды в процессе изысканий обнаружены всеми пробуренными скважинами с глубины от 0.5 до 2.25 м. Грунтовые воды приурочены к суглинистым, супесчаным и глинистым грунтам. Самое высокое стояние уровня грунтовой воды на момент изысканий (глубина до УГВ – 0.5 м) отмечено на участке сора по трассе газопровода от ПК80+19.1 до ПК87+73.4. В район сорового понижения происходит частичная разгрузка грунтовых вод. Этот участок является потенциально подтопляемым. Основным источником питания водоносного горизонта являются атмосферные осадки, что в условиях крайне засушливого климата и высокой испаряемости происходит в зимне-весеннее время. При естественном режиме питания сезонное колебание УГВ может составлять 0.5...0.7 м, а на наиболее пониженных участках УГВ может подниматься вплоть до отметок дневной поверхности. Грунтовые воды данного горизонта относятся к подклассу рассолы. Минерализация воды составляет до 221.490 г/л. Вода по химическому составу хлоридно-натриевая и хлоридная натриево-магниевая.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 (таблица Б.3) по содержанию сульфатов грунтовые воды сильноагрессивные к бетонам марки W4 на портландцементе и слабоагрессивные к бетонам марки W4 на сульфатостойком цементе. По содержанию хлоридов к бетонам марки по водопроницаемости не менее W6 грунтовые воды слабоагрессивные на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении, сильноагрессивные – при периодическом замачивании.

9. Нормативная глубина сезонного промерзания для супесей – 1.325 м, для суглинков и глин – 1.088 м. Нормативная глубина сезонного промерзания рассчитана по п.4.4.3 СП РК 5.01-102-2013.
10. В толще грунтов, залегающих ниже уровня грунтовых вод, отмечаются частые илистые прослойки.
11. Исходная сейсмичность района проектирования согласно картам «Общего сейсмического зонирования территории Казахстана» и Приложения Б по СП РК 2.03-30-2017 (Бейнеу) составляет 5 баллов по шкале MSK-64 (К) для периода повторяемости 475 лет и 2475 лет. Установленные геолого-литологическое строение, геотехнические свойства грунтов и гидрогеологические особенности территории позволяют отнести грунты ИГЭ-1, слагающие геологический разрез на изученную глубину до 8.0 м, ко II-му типу грунтовых условий по сейсмическим свойствам согласно таблице № 6.1 СП РК 2.03-30-2017, грунты ИГЭ-2, 3, 4 залегающие ниже УГВ, относятся к III-му типу грунтовых условий по сейсмическим свойствам.

Грунты ИГЭ-1, относящиеся ко II-му типу грунтовых условий по сейсмическим свойствам имеют значение расчетного ускорения a_g равное 0.034, грунты ИГЭ-2, 3, 4 относящиеся к III-му типу грунтовых условий, имеют значение расчетного ускорения a_g равное 0.051 по СП РК 2.03-30-2017 Приложению Е (для данного района).

При проектировании необходимо учесть:

- сильную засоленность грунтов ИГЭ-1-4;
- сильно и до избыточной загипсованность грунтов ИГЭ-1-4;
- просадочные свойства грунта ИГЭ-1, залегающих выше УГВ;
- агрессивные свойства и коррозионную активность грунтов и грунтовых вод;
- проявление набухающих свойств у грунтов ИГЭ-1;
- наличие неблагоприятных физико-геологических процессов.

При проектировании необходимо предусмотреть:

- антикоррозионную защиту подземных коммуникаций и подземных металлических конструкций;
- гидроизоляцию фундаментов, подземных конструкций;
- тщательное регулирование поверхностного стока, мероприятия по инженерной подготовке, исключающие или сводящие к минимуму утечки воды из коммуникаций различного назначения, то есть исключающие замачивание грунтов;
- мероприятия по защите оснований фундаментов сооружений от агрессивных свойств грунтов;
- конструктивные особенности при проектировании сооружений на просадочных, набухающих, засоленных, загипсованных грунтах, слабых илистых грунтах.

Согласно ЭСН РК 8.04-01-2015 категории грунтов по трудности разработки даны в Таблице 3.11.

Таблица 3.11

Наименование грунтов	№.№ пунктов по ЭСН РК 8.04-01-2015	Группы грунтов в зависимости от разработки		
		Одноковшовыми экскаваторами	Бульдозерами	Вручную
ИГЭ-1 Суглинок от твердого до тугопластичного легкий песчанистый	35в	2	2	2
ИГЭ-2 Суглинок от мягкопластичного до текучего легкий песчанистый	35в	2	2	2
ИГЭ-3 Супесь от пластичной до текучей песчанистая	36а	1	2	1
ИГЭ-4 Глина от тугопластичной до текучей легкая пылеватая	8а	2	2	2

3.3 Внутрипромысловые подъездные автодороги

Согласно Техническому Заданию (ТЗ) на разработку проекта «Строительство наземных сооружений и газопровода на участке Бахыт нефтегазоконденсатного месторождения "Мунайбай" Мангистауской области. 1очередь» на месторождении Мунайбай проектным решением предусматривается проектирование подъездных автодорог:

- дорога обслуживания участок 1;
- дорога обслуживания участок 2;
- подъездная дорога к СКУ Толкын;
- подъездная дорога к скважине ВН-2;
- подъездная дорога к скважине ВН-3;
- подъездная дорога к скважине ВН-4.

Проектируемые автомобильные дороги классифицируются по СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт» как вспомогательные автомобильные дороги и дороги с невыраженным грузооборотом. Основные технические параметры проектируемых автодорог представлены в таблице 3.12.

На своём протяжении проектируемая дорога обслуживания участок 1 пересекает на ПК 134+31,67 газопровод Ø 80 мм. Ситуационный план расположения сети автодорог представлен на чертеже LP-P-181-01-00-01-АД-1. Для обеспечения возможности эпизодического разъезда встречного транспорта предусмотрена площадка для разъезда автомобилей с размещением их в пределах расстояния видимости встречного автотранспорта. Трассы автодорог проходят по территории месторождения и не пересекают населённые пункты, что исключает возможность использования дорог для пассажирских и грузовых перевозок другими предприятиями

Основные технические параметры проектируемых автодорог представлены в Таблице 3.12
Таблица 3.12

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	СП РК 3.03-122-2013	Табл. и пункт СП РК	Принято в проекте
1.	Категория дороги	-	IV-в	табл.22	IV-в
2.	Расчётная скорость	км/ч	30	табл.23	30
3.	Число полос движения	-	1	табл.30	1
4.	Ширина проезжей части	м	4.5	табл.30	4,5
5.	Ширина обочины	м	1.0	табл.30	1.0
6.	Поперечный уклон проезжей части и обочин	‰	35	табл.31	35
7.	Тип дорожной одежды		Переходный	табл.33	Переходный

* С учетом уменьшения скорости на примыканиях и пересечениях до 20 км/час.



Общая протяженность проектируемых автодорог представлена в таблице 3.13.

Таблица 3.13

№ п/п	Наименование дороги	Протяженность в м
1.	Дорога обслуживания. Участок 1	16434,62
2.	Дорога обслуживания. Участок 2	5721,42
3.	Подъездная дорога к СКУ Толкын	595,28
4.	Подъездная дорога к скважине ВН-2	606,46
5.	Подъездная дорога к скважине ВН-3	200,64
6.	Подъездная дорога к скважине ВН-4	5682,06
	Всего:	29240,48

3.4 Земляное полотно

Земляное полотно подъездных дорог запроектировано исходя из условий обеспечения необходимой прочности и устойчивости в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013, СТ РК 1413-2005 и применительно к типовым материалам для проектирования по серии 503-0-48.87** ПО4-96.

Типы поперечного профиля земляного полотна приведены на чертеже

LP-P-181-01-00-01-АД-3 «Типовые поперечные профили земляного полотна и конструкции дорожной одежды».

- Тип 1 – Насыпи с резервами (ширина резерва слева 5 м, справа 10 м);
- Тип 2 – Насыпи с резервами (ширина резервов по 10 м);
- Тип 3 – Безрезервные профили на соровых участках;
- Тип 4 – Безрезервные профили на существующей насыпи;
- Тип 5 – Безрезервные профили на существующей насыпи на соровых участках;
- Насыпи с резервами (тип-1) применяются на участках с глубоким залеганием грунтовых вод более 1 метра. Тип-1 применяется на дороге:
 - «Дорога обслуживания. Участок 2» с ПК 0+00 по ПК 42+10;
- Насыпи с резервами (тип-2) применяются на участках с глубоким залеганием грунтовых вод более 1 метра. Тип-2 применяется на дорогах:
 - «Подъездная дорога к скважине ВН-2» по всей трассе;
 - «Подъездная дорога к скважине ВН-4» по всей трассе.
- Насыпи безрезервные (тип-3) применяются на соровых участках с неглубоким залеганием грунтовых вод менее 1 метра. Тип-3 применяется на дорогах:
 - «Дорога обслуживания. Участок 2» с ПК 42+10 по ПК 57+21,42;
 - «Подъездная дорога к СКУ Толкын» по всей трассе;
 - «Подъездная дорога к скважине ВН-3» по всей трассе (с учётом незначительной длины трассы, длина трассы — 206 м);
- Насыпи безрезервные (тип-4) применяются на участках, проходящих по существующей насыпи. Тип-4 применяется на дороге:
 - «Дорога обслуживания. Участок 1» с ПК 0+00 по ПК 51+00 и с ПК 88+00 по ПК 164+34,62;
- Насыпи безрезервные (тип-5) применяются на соровых участках с неглубоким залеганием грунтовых вод менее 1 метра по существующей насыпи. Тип-5 применяется на дороге:
 - «Дорога обслуживания. Участок 1» с ПК 51+00 по ПК 88+00 .

Грунты для отсыпки земляного полотна — супесь лёгкая песчанистая и крупноблочный с песчаным заполнителем, предусмотрены из сосредоточенного резерва. На типах III и V, где дорога проходит по второй схеме увлажнения, на подтапливаемой подошве насыпи применяется крупнообломочный грунт с песчаным заполнителем и с изолирующей прослойкой. Рабочие слои насыпи отсыпаются из супеси лёгкой песчанистой.



При строительстве по типам I и II, бермы и нижняя часть насыпи отсыпаются из резервов, при необходимости предварительно высушивают. Уплотнение грунта бермы и нижней части насыпи производится с $K_u=0,97$. Рабочий слой насыпи отсыпается из супеси лёгкой песчанистой. В естественном состоянии грунты имеют твёрдую консистенцию с влажностью, меньше оптимальной, поэтому при отсыпке рабочего слоя земляного полотна необходимо увлажнять грунт водой. Отсыпка и уплотнение земляного полотна производится послойно (по 20 см) с поперечным уклоном от оси дороги 30 %. Уплотнение производится катками на пневмоколесном ходу весом 25 т, толщиной уплотняемого слоя 20 см при шести проходах по одному следу. Наименьший коэффициент уплотнения грунта — 0,95 (табл. 24 СП РК 3.03-101-2013*). Коэффициент уплотнения грунта в нижней части насыпи и на бермах — 0,97. Руководящая рабочая отметка подъездных дорог принята по табл. 23 СП РК 3.03-101-2013* из условий сильнозасоленности грунта местности и планировочных отметок площадок.

Крутизна откосов принята 1:3 согласно пункту 7.3.4 СП РК 3.03-101-2013*. Подсчёт объёмов земляных работ выполнен с учётом поправок на дорожную одежду. Расчёт объёмов земляных работ представлен в документе **LP-P-181-01-00-01-ВР1**.



3.5 Дорожная одежда

Конструирование и расчёт дорожной одежды выполнены с учётом наличия дорожно-строительных материалов, интенсивности движения и инженерно-геологических условий в соответствии с СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт», СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги», СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа». В качестве расчётной нагрузки принята нормативная статистическая нагрузка на одиночную ось расчётного автомобиля, равная 100 кН (А1). Дорожная одежда принята низшего типа из щебёночно-гравийно-песчаной смеси С2 по СТ РК 1549-2006 (табл. 1) с толщиной по оси 0,25 м и шириной 4,5 м. Поперечный уклон проезжей части и обочин принят равным 35 ‰ в соответствии с СП РК 3.03-122-2013, табл. 31. Конструкция дорожной одежды и расход материалов на 1000 м² покрытия представлены на чертеже **LP-P-181-01-00-01-АД-3**. Расчёт объёмов по дорожной одежде представлен в приложении.



3.6 Примыкания

Примыкания разработаны в соответствии с требованиями СП РК 3.03-122-2013 и применительно к типовым материалам для проектирования серии 503-0-51.89** ПО4-96 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог на одном уровне». В проекте примыкания дорог приняты на одном уровне под углом 90° или близким к нему в соответствии с СП РК 3.03-122-2013, табл. 37. Радиусы кривых по оси дороги в плане приняты равными 30 м. Конструкция дорожной одежды на примыкании принята по типу основной дороги. Видимость на примыкании обеспечена. Расчетную скорость движения автотранспорта в пределах примыканий следует уменьшить до 20 км/ч. Примыкания подъездных дорог представлены на чертежах **LP-P-181-01-00-01-АД-63; LP-P-181-01-00-01-АД-64; LP-P-181-01-00-01-АД-72; LP-P-181-01-00-01-АД-7; LP-P-181-01-00-01-АД-86; LP-P-181-01-00-01-АД-103.** Объемы работ по пересечениям и примыканиям представлены в таблицах вышеуказанных чертежей и в сводной ведомости объемов работ **LP-P-181-01-00-01-АД-ВР-1.**



3.7 Искусственные сооружения

Искусственные сооружения, металлические трубы, запроектированы под нагрузку А-14, НК-120 согласно СП РК 3.03-112-2013 и СТ РК 1380-2005, без расчета на пропуск паводка. Проектирование выполнено с учетом близкорасположенных водопропускных труб на данной территории. На рассматриваемой территории расположены четыре металлические водопропускные трубы диаметром 0,5 м, которые находятся в существующей насыпи и будут заменены на новые.

На дороге «Дорога обслуживания. Участок 1» заменены водопропускные трубы:

- на ПК55+39,72 металлическая труба диаметром 0,5 м, длина 10м ;
- на ПК58+02,58 металлическая труба диаметром 0,5 м, длина 10м;
- на ПК60+85,97 металлическая труба диаметром 0,5 м, длина 10м ;
- на ПК84+53,86 металлическая труба диаметром 0,5 м, длина 10м.

На дороге «Дорога обслуживания. Участок 2» запроектирована водопропускная металлическая труба диаметром 0,5 м на ПК0+77,37. При проектировании учтены агрессивные свойства грунтов для бетонных и железобетонных конструкций, а также коррозионная активность к стали. Укрепление русел и откосов насыпи на трубах выполнено из монолитного бетона по типовому проекту серии 3.501.1-156 ПОО-96 «Укрепление русел и откосов насыпи у водопропускных труб». Металлические трубы запроектированы без фундамента. Основание котлована выполнено из гравийно-песчаной подготовки.

Бетон приготовлен на сульфатостойком портландцементе с водонепроницаемостью W6.

Искусственные сооружения представлены на чертеже **LP-P-181-01-00-01-АД**.

3.8 Обустройство дороги

Организация и безопасность движения разработаны в соответствии с требованиями СТ РК 1125-2002 и СТ РК 1412-2017. В комплекс мероприятий по организации и безопасности движения входят обустройство дороги в виде установки сигнальных столбиков, дорожных знаков, укрепления обочин, а также геометрические параметры плана, продольного и поперечного профилей автодороги.



3.9 Дорожные знаки

На проектируемых подъездных дорогах предусмотрена установка трех групп дорожных знаков, а именно:

- предупреждающие знаки - 1.31.3; 1.31.5;
- знаки приоритета – 2.3.2; 2.3.3; 2.4; 2.6; 2.7;
- информационно-указательные знаки – 5.21.1; 5.21.2;

Щитки знаков монтируются на металлических стойках, которые устанавливаются на присыпных бермах. Дорожные знаки должны соответствовать требованиям СТ РК 1125-2021.

Места установки дорожных знаков показаны на схеме установки дорожных знаков и сигнальных столбиков на чертежах: **LP-P-181-01-00-01-АД-43; LP-P-181-01-00-01-АД-65; LP-P-181-01-00-01-АД-73; LP-P-181-01-00-01-АД-80; LP-P-181-01-00-01-АД-87; LP-P-181-01-00-01-АД-104;**

Объемы работ по дорожным знакам и сигнальным столбикам представлены в сводной ведомости объемов работ и в документах: **LP-P-181-01-00-01-АД.ВР-1; LP-P-181-01-00-01-АД.ВР-7 и LP-P-181-01-00-01-АД.ВР-8.**

Объемы работ по бермам представлены в ведомости объемов по бермам **LP-P-181-01-00-01-АД.ВР-9.**



3.10 Ограждающие устройства

В пределах кривых на примыканиях предусматривается установка сигнальных столбиков по ГОСТ 32843-2014.

Оценка условий безопасности движения.

Видимость встречного транспорта, а также видимость на примыканиях обеспечена на всем протяжении подъездных дорог при расчетной скорости движения 30 км/час.

Согласно СТ РК 1412-2017 каких-либо дополнительных мер по обеспечению безопасности движения на проектируемых дорогах не требуется.



3.11 Снятие засоленного слоя

Проектом предусмотрены геотехнические мероприятия по удалению верхнего засоленного слоя толщиной 0.20 м. с площадей, занимаемых во временное пользование для строительства подъездных автодорог.

По данным инженерно-геологических изысканий почвенно-растительный слой представлен мощностью до 0.05 м. Почвы в пределах исследованной территории относятся к группе малопригодных. В данном проекте засоленный слой снимается шириной в пределах тела насыпи, примыканий, площадки для разъезда автомобилей. Снимаемый засоленный слой складывается во временные отвалы вдоль трассы с обеих сторон. После окончания комплекса работ по устройству дорожного полотна, производится перемещение, разравнивание и окончательная планировка отвалов засоленного грунта.

3.12 Пересечения проектируемой автодороги с ЛЭП

В данном проекте выполнен отделом ЭС проверочный расчет габаритов приближения существующей ВЛ-10кВ с проектируемой автодорогой. При выполнении расчета руководствовались нормами и правилами РК. В частности, согласно табл. 203 ПУЭ РК «Наименьшие расстояния при пересечении и сближении ВЛ с автомобильными дорогами», необходимо соблюдать следующие требования:

- расстояние по вертикали, при напряжении ВЛ до 20кВ=7м;
- расстояние по горизонтали, при напряжении ВЛ до 20кВ=высота опоры;
- при параллельном следовании с дорогами всех категорий = высота опоры+5м.

Расчет показал, что все нормы соблюдены и повышать высоту существующих опор ВЛ или переставлять их на другое место нет необходимости.



3.13 Пересечения проектируемой автодороги с существующим газопроводом

Пересечение проектируемой автомобильной дороги с существующим газопроводом 10" ТОО «Varro Operating Group» на участке «Мунайбай» – «Толкын» ТОО «Lucent Petroleum», выполнено согласно предоставленным ТУ на пересечение.

Существующий газопровод проложен на глубине 2,5м. При пересечении с проектируемой автодорогой прокладывается в футляре. Расстояние от верха покрытия дороги до верхней образующей защитного футляра не менее 1,4м. Длина футляра - 20м.

Концы футляра выведены на расстояние не менее 2,0м от откоса планируемой автодороги. Все земляные работы по установке футляра производить вручную, использование спецтехники для рытья траншей запрещено.

Конструкция футляра представлена на чертеже: *LP-P-181-01-00-01-АД-108.1*.

По ходу движения с двух сторон дороги установлены информационно-указательные знаки с указанием номера телефона компании, которой принадлежит существующий газопровод.

Конструкция информационно-указательного знака представлена на чертеже: *LP-P-181-01-00-01-АД-108.2*.

Материал трубопроводов и футляра.

Существующий газопровод выполнен из стальной трубы наружным диаметром 89 мм.

Для футляра используется композитный материал фирмы «Сафит» ЗФГТ – 200.

От футляра предусматривается вытяжная свеча, которая устанавливается на расстоянии 25м от бровки дороги, высота свечи 2,0м. На свече предусмотрена защитная сетка от птиц. Площадка свечи имеет размеры 2,3х1,2м. По периметру предусматривается ограждение размерами 2,8х2,8. Более подробную информацию см.раздел АС.

Трубопровод вытяжной свечи имеет диаметр $\varnothing 57 \times 3,5$. Выполнен из стали марки 20. Ввиду того, что трубопровод вытяжной свечи прокладывается по соровым участкам, он выполнен из заводского трехслойного изоляционного покрытия. Также по трассе трубопровод прокладывается наземно и имеет насыпь из мелкозернистого сухого грунта высотой 0,7м для защиты трубопровода.

3.14 Отходы производства

В период строительства будут образовываться отходы типичные для строительства – строительный мусор (обломки труб и металлических изделий и т.п.), который относится к 4 классу опасности.

Ожидается появление бытового мусора, обусловленного нахождением большого количества одновременно работающих людей на строительных участках.

Бытовой мусор должен собираться в специально отведенные для этого емкости временного хранения (контейнеры), которые должны освобождаться по мере накопления, но не реже 2 раз в неделю с учетом того, что основная часть строительных работ будет производиться в теплое время года.

Емкость для хранения должна устанавливаться на влагонепроницаемой площадке (желательно бетонированной). Организация, осуществляющая вывоз мусора должна обладать разрешительной документацией, гарантирующей утилизацию данного вида отходов. С целью оптимизации организации обработки и удаления отходов в период строительства должен быть установлен график уборки и вывоза образующегося мусора. Материалы, которые могут быть использованы на других этапах строительства (крупные обрезки труб, арматура и т. п.) будут транспортированы в места специального хранения – производственные базы.

Металлолом, остающийся в процессе строительства, который включает в себя мелкие обрезки труб, металлическую стружку должны быть отделены от основной массы отходов и сданы на утилизацию в местную компанию по переработке металлолома. Проектом производства работ должно предусматриваться лицо, ответственное за санитарное состояние территории, на которой происходит производство строительных работ.

3.15 Приложение

Расчёт конструкции дорожной одежды

Исходные данные

Название объекта: Автомобильная дорога.
Район проектирования: Бинеуский район.
Выполняемые расчёты: На упругий прогиб, сдвиг, изгиб.
Дорожно-климатическая зона: V.
Схема увлажнения: Схема 2.

Расчётная влажность грунта

Среднее многолетнее значение относительной влажности грунта $W_T = 0,55$ [табл.В.1]
Коэффициент нормированного отклонения $t = 1,06$ [табл.В.2]
Поправка на конструктивные особенности проезжей части и обочин $W = 0$ [табл.В.4]
Расчётная влажность грунта [формула В.1]
 $W = W_T(1+0,1) = 0,55 \times (1+0,1 \times 1,06) = 0,61$;
Коэффициент уплотнения грунта: 0,95;
Высота насыпи: 1,00 м.

Проектные данные

Техническая категория дороги: IVв категория;
Тип дорожной одежды: Переходный;
Требуемые коэффициенты прочности при заданной надёжности $K = 0,85$;
Требуемый (упругий прогиб): 0,9;
Требуемый (сдвиг, изгиб): 0,9;
Коэффициент нормированного отклонения $t = 1,06$;
Расчётный срок службы лет: 6;
Ширина проезжей части, м: 4,5;
Число полос движения (в обе стороны): 1;
Номер расчётной полосы от обочины: 1.

Расчётная нагрузка

Расчёт по осевой нагрузке [табл.А₁]:
Давление в шине МПа: 0,6;
Диаметр отпечатка шины см: 37,14;
Статическая нагрузка на ось кН: 100,00;
Статическая нагрузка от колеса на поверхность кН: 50,00.

Суммарное число приложений нагрузки

Требуемый модуль упругости = 90 МПа;
 $N_p = 10^{(E_{тр}-120)/74 + c} = 10^{(90-120)/74 + 4,5} = 12433,53 \text{ед.}$

Вариант расчёта.



1. Покрытие: 25,0 см

Щебёночно-гравийно-песчаные смеси, непрерывной гранулометрии (ГОСТ 25607) при максимальном размере зёрен

Гексагональная плоская георешётка Tensar TriAx® TX160

Грунт земляного полотна Супесь лёгкая песчанистая

$E = 55,5 \text{ МПа}$; $\varphi = 36,00^\circ$ $\varphi_{\text{стат.}} = 36,00^\circ$ $c = 0,01383 \text{ МПа}$

Расчёт на упругий прогиб

Расчёт по допускаемому упругому прогибу ведём послойно, начиная с грунта.

[1, номогр.2]

$E_H / E_B = E_G / E_1 = 55,5 / 300 = 0,185$;

$\{h/D\} = \{h_1/D\} = 25/37,14 = 0,6731$;

$E_{\text{пов}} / E_B = E_{\text{пов}}^0 / E / 1 \approx 0,39525$;

$E_{\text{пов}}^0 = 0,39525 \times 300 = 118,58 \text{ МПа}$.

Расчёт коэффициента усиления согласно Р РК 218-78-2009

Суммарная толщина покрытия и основания 25 см;

Общий модуль упругости основания :

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^1 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^1 h_i} = \frac{300 \times 25}{25} = 300 \text{ МПа}$$

Общий модуль упругости на поверхности композитного слоя $E_2 = 55,502 \text{ МПа}$

Условный модуль упругости композитного слоя $E_3 = 1100 \text{ МПа}$

$$X_1 = \frac{h}{D} = \frac{25}{37,1} = 0,67; \quad X_2 = \frac{E_2}{E_3} = \frac{55,5}{1100} = 0,05; \quad X_3 = \frac{E_1}{E_3} = \frac{300}{1100} = 0,27$$

$$a = a_0 + a_1 \times X_1 + a_2 \times X_2 + a_3 \times X_3 + a_{11} \times X_1^2 + a_{12} \times X_1 \times X_2 + a_{13} \times X_1 \times X_3 + a_2 \times X_2^2 + a_{23} \times X_2 \times X_3 + a_3 \times X_3^2 = 0,410036 + 0,392461 \times 0,673138 + 0,32715 \times 0,0504564 + 0,837741 \times 0,272727 - 0,0724632 \times 0,453114 + 0,243104 \times 0,673138 \times 0,0504564 - 0,340423 \times 0,673138 \times 0,272727 - 2,16618 \times 0,00254584 - 0,226336 \times 0,0504564 \times 0,272727 - 0,262463 \times 0,0743802 = 0,8$$

$$a = 1 / 0,8 = 1,25$$

$E_{\text{пов}} = E_{\text{пов}}^0 \times a = 118,58 \times 1,25 = 148,22$

$K_{\text{расч}} = E_{\text{пов}} / E_{\text{тр}} = 148,22 / 90 = 1,65$; $(K_{\text{расч}} - K_{\text{тр}} / K_{\text{тр}}) \times 100\% = (1,65 - 0,9 / 0,9) \times 100\% = 83,33\%$



Прочность по критерию допустимого упругого прогиба конструкции обеспечена.

Расчёт на сдвигоустойчивость

Грунт земляного полотна

Материал: Супесь лёгкая песчанистая

$E = 55,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 36,00^\circ$, $c = 0,01383 \text{ МПа}$.

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв [1, формула 13]:

$$E_B = \frac{\sum_{i=1}^1 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^1 h_i} = \frac{300 \times 25}{25} = 300 \text{ МПа}$$

Удельное активное напряжение сдвига от единичной нагрузки [1, номогр. 3]:

$E_B/E = 300 / 55,5 = 5,41$; $h_B/D = 25 / 37,1 = 0,67$; $\tau_H \approx 0,05239 \text{ МПа}$.

Удельное активное напряжение сдвига от собственного веса дорожной одежды [1, номогр. 1]:

$$\tau_B \approx -0,0015 \text{ МПа}$$

Активное напряжение сдвига [1, формула 10]

$T = \tau_H \times p + \tau_B = 0,05239 \times 0,6 - 0,00145 = 0,02998 \text{ МПа}$.

Коэффициент, учитывающий снижение сопротивления грунта сдвигу под агрессивным действием подвижных нагрузок, $k_1 = 0,6$.

Коэффициент запаса на неоднородность условия работы конструкции $k_2 = 1,22$.

Коэффициент, учитывающий особенности работы конструкции на границе, $k_3 = 1,5$.

Предельное активное напряжение сдвига [1, формула 11]

$T_{пр} = c_n \times k_1 \times k_2 \times k_3 = 0,014 \times 0,6 \times 1,22 \times 1,5 \approx 0,01537 \text{ МПа}$.

Расчёт коэффициента усиления согласно Р РК 218-78-2009

Суммарная толщина покрытия и основания 25 см.

Общий модуль упругости основания = 300 МПа:

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^1 E_i \times h_i}{\sum_{i=1}^1 h_i} = \frac{300 \times 25}{25} = 300 \text{ МПа}$$

Общий модуль упругости на поверхности композитного слоя $E_2 = 55,502 \text{ МПа}$

Условный модуль упругости композитного слоя $E_3 = 1100 \text{ МПа}$.

$$X_1 = \frac{h}{D} = \frac{25}{37,1} = 0,67; \quad X_2 = \frac{E_2}{E_3} = \frac{55,5}{1100} = 0,05; \quad X_3 = \frac{E_1}{E_3} = \frac{300}{1100} = 0,27$$

$$a = a_0 + a_1 \times X_1 + a_2 \times X_2 + a_3 \times X_3 + a_{11} \times X_1^2 + a_{12} \times X_1 \times X_2 + a_{13} \times X_1 \times X_3 + a_{22} \times X_2^2 + a_{23} \times X_2 \times X_3 + a_{33} \times X_3^2 = 0,329442 - 0,245838 \times 0,673138 + 5,5779 \times 0,0504564 + 0,526393 \times 0,272727 + 0,0880921 \times 0,453114 - 1,20211 \times 0,673138 \times 0,0504564 + 0,265752 \times 0,673138 \times 0,272727 - 5,13086 \times 0,00254584 - 4,28243 \times 0,0504564 \times 0,272727 + 0,079842 \times 0,0743802 = 0,57$$



$$a = 1 / 0,57 = 1,75$$

$$K_{\text{расч}} = T_{\text{пр}} \times \alpha / T = 0,01537 \times 1,75 / 0,02998 = 0,9 ;$$

$$K_{\text{расч}} - K_{\text{гр}} / K_{\text{гр}} \times 100\% = 0,9 - 0,9 / 0,9 \times 100\% = 0\%.$$

Прочность по критерию сдвигоустойчивости грунта земляного полотна обеспечена.



3.16 Перечень чертежей

Перечень чертежей основного комплекта представлен в **Таблице 3.14**:

Таблица 3.14

№ п/п	Наименование чертежа	Номер документа	Примечание
1	Общие данные	LP-P-181-01-00-01-АД-1	
2	Ситуационный план	LP-P-181-01-00-01-АД-2	
3	Типовой поперечный профиль земляного полотна. Конструкция дорожной одежды	LP-P-181-01-00-01-АД-3	
4	План автодороги ПК0+00-ПК32+00	LP-P-181-01-00-01-АД-4	
5	План автодороги ПК32+00-ПК63+00	LP-P-181-01-00-01-АД-5	
6	План автодороги ПК63+00-ПК95+00	LP-P-181-01-00-01-АД-6	
7	План автодороги ПК95+00-ПК127+00	LP-P-181-01-00-01-АД-7	
8	План автодороги ПК127+00-ПК141+00	LP-P-181-01-00-01-АД-8	
9	План автодороги ПК141+00-ПК164+34,62	LP-P-181-01-00-01-АД-9	
10	Продольный профиль ПК0+00-ПК35+00.00	LP-P-181-01-00-01-АД-10	
11	Продольный профиль ПК35+00.00-ПК71+00.00	LP-P-181-01-00-01-АД-11	
12	Продольный профиль ПК71+00.00-ПК107+00.00	LP-P-181-01-00-01-АД-12	
13	Продольный профиль ПК107+00.00-ПК143+00.00	LP-P-181-01-00-01-АД-13	
14	Продольный профиль ПК143+00.00-ПК164+34.62	LP-P-181-01-00-01-АД-14	
15	Поперечные профили земляного полотна ПК1+00, ПК2+00, ПК3+00, ПК4+00, ПК5+00, ПК6+00	LP-P-181-01-00-01-АД-15	



16	Поперечные профили земляного полотна ПК3+50, ПК4+00, ПК4+50, ПК5+00, ПК5+50, ПК6+00	LP-P-181-01-00-01-АД-16	
17	Поперечные профили земляного полотна ПК6+50, ПК7+00, ПК7+50, ПК8+00, ПК8+50, ПК9+00	LP-P-181-01-00-01-АД-17	
18	Поперечные профили земляного полотна ПК9+50, ПК10+00, ПК10+50, ПК11+00, ПК11+50, ПК12+00	LP-P-181-01-00-01-АД-18	
19	Поперечные профили земляного полотна ПК12+50, ПК13+00, ПК13+50, ПК14+00, ПК14+50, ПК15+00	LP-P-181-01-00-01-АД-19	
20	Поперечные профили земляного полотна ПК15+50, ПК16+00, ПК16+50, ПК17+00, ПК17+50, ПК18+00	LP-P-181-01-00-01-АД-20	
21	Поперечные профили земляного полотна ПК18+50, ПК19+00, ПК19+50, ПК20+00, ПК20+50, ПК21+00	LP-P-181-01-00-01-АД-21	
22	Поперечные профили земляного полотна ПК21+50, ПК22+00, ПК22+50, ПК23+00, ПК23+50, ПК24+00	LP-P-181-01-00-01-АД-22	
23	Поперечные профили земляного полотна ПК24+50, ПК25+00, ПК25+50, ПК26+00, ПК26+50, ПК27+00	LP-P-181-01-00-01-АД-23	
24	Поперечные профили земляного полотна ПК27+50, ПК28+00, ПК28+50, ПК29+00, ПК29+50, ПК30+00	LP-P-181-01-00-01-АД-24	
25	Поперечные профили земляного полотна ПК30+50, ПК31+00, ПК31+50, ПК32+00, ПК32+50, ПК33+00	LP-P-181-01-00-01-АД-25	
26	Поперечные профили земляного полотна ПК33+50, ПК34+00, ПК34+50, ПК35+00, ПК35+50, ПК36+00	LP-P-181-01-00-01-АД-26	

27	Поперечные профили земляного полотна ПК36+50, ПК37+00, ПК37+50, ПК38+00, ПК38+50, ПК39+00	LP-P-181-01-00-01-АД-27	
28	Поперечные профили земляного полотна ПК39+50, ПК40+00, ПК40+50, ПК41+00, ПК41+50, ПК42+00	LP-P-181-01-00-01-АД-28	
29	Поперечные профили земляного полотна ПК42+50, ПК43+00, ПК43+50, ПК44+00, ПК44+50, ПК45+00	LP-P-181-01-00-01-АД-29	
30	Поперечные профили земляного полотна ПК45+50, ПК46+00, ПК46+50, ПК47+00, ПК47+50, ПК48+00	LP-P-181-01-00-01-АД-30	
31	Поперечные профили земляного полотна ПК48+50, ПК49+00, ПК49+50, ПК50+00, ПК50+50, ПК51+00	LP-P-181-01-00-01-АД-31	
32	Поперечные профили земляного полотна ПК51+50, ПК52+00, ПК52+50, ПК53+00, ПК53+50, ПК54+00, ПК54+50, ПК55+00	LP-P-181-01-00-01-АД-32	
33	Поперечные профили земляного полотна ПК55+59,97; ПК56+00; ПК56+50; ПК57+00; ПК57+ 50; ПК58+00; ПК58+50; ПК59+00; ПК59+50	LP-P-181-01-00-01-АД-33	
34	Поперечные профили земляного полотна ПК60+00; ПК60+50, ПК61+00, ПК61+50, ПК62+00, ПК62+50, ПК63+00	LP-P-181-01-00-01-АД-34	
35	Поперечные профили земляного полотна ПК63+50, ПК64+00, ПК64+50, ПК65+00, ПК65+50, ПК66+00	LP-P-181-01-00-01-АД-35	
36	Поперечные профили земляного полотна ПК66+50, ПК67+00, ПК67+50, ПК68+00, ПК68+50, ПК69+00	LP-P-181-01-00-01-АД-36	

37	Поперечные профили земляного полотна ПК69+50, ПК70+00, ПК70+50, ПК71+00, ПК71+50, ПК72+00	LP-P-181-01-00-01-АД-37	
38	Поперечные профили земляного полотна ПК72+50, ПК73+00, ПК73+50, ПК74+00, ПК74+50, ПК75+00	LP-P-181-01-00-01-АД-38	
39	Поперечные профили земляного полотна ПК75+50, ПК76+00, ПК76+50, ПК77+00, ПК77+50, ПК78+00	LP-P-181-01-00-01-АД-39	
40	Поперечные профили земляного полотна ПК78+50, ПК78+66.96	LP-P-181-01-00-01-АД-40	
41	Поперечные профили земляного полотна ПК75+50, ПК76+00, ПК76+50, ПК77+00, ПК77+50, ПК78+00	LP-P-181-01-00-01-АД-41	
42	Поперечные профили земляного полотна ПК78+50, ПК78+66.96	LP-P-181-01-00-01-АД-42	
43	Технические средства регулирования дорожного движения	LP-P-181-01-00-01-АД-43	
44	Знаки индивидуального проектирования	LP-P-181-01-00-01-АД-44	
45	Схема установки дорожных знаков	LP-P-181-01-00-01-АД-45	
46	Металлическая труба д- 0.5. ПК 55+39.72.	LP-P-181-01-00-01-АД-46	
47	Металлическая труба д- 0.5. ПК 58+02.58.	LP-P-181-01-00-01-АД-47	
48	Металлическая труба д- 0.5. ПК 60+85.97.	LP-P-181-01-00-01-АД-48	
49	Металлическая труба д-0.5 ПК 84+53.86.	LP-P-181-01-00-01-АД-49	
50	План автодороги ПК0+00-ПК32+00	LP-P-181-01-00-01-АД-50	
51	План автодороги ПК32+00-ПК57+21.42	LP-P-181-01-00-01-АД-51	
52	Продольный профиль ПК0+00-ПК34+00	LP-P-181-01-00-01-АД-52	
53	Продольный профиль ПК34+00-ПК57+21.42	LP-P-181-01-00-01-АД-53	

54	Поперечные профили земляного полотна ПК1+00, ПК2+00, ПК3+00, ПК4+00, ПК5+00, ПК6+00	LP-P-181-01-00-01-АД-54	
55	Поперечные профили земляного полотна ПК7+00, ПК8+00, ПК9+00, ПК10+00, ПК11+00, ПК12+00	LP-P-181-01-00-01-АД-55	
56	Поперечные профили земляного полотна ПК13+00, ПК14+00, ПК15+00, ПК16+00, ПК17+00, ПК18+00	LP-P-181-01-00-01-АД-56	
57	Поперечные профили земляного полотна ПК19+00, ПК20+00, ПК21+00, ПК22+00, ПК23+00, ПК24+00	LP-P-181-01-00-01-АД-57	
58	Поперечные профили земляного полотна ПК25+00, ПК26+00, ПК27+00, ПК28+00, ПК29+00, ПК30+00	LP-P-181-01-00-01-АД-58	
59	Поперечные профили земляного полотна ПК31+00, ПК32+00, ПК33+00, ПК34+00, ПК35+00, ПК36+00	LP-P-181-01-00-01-АД-59	
60	Поперечные профили земляного полотна ПК37+00, ПК38+00, ПК39+00, ПК40+00, ПК41+00, ПК42+00	LP-P-181-01-00-01-АД-60	
61	Поперечные профили земляного полотна ПК43+00, ПК44+00, ПК45+00, ПК46+00, ПК47+00, ПК48+00, ПК49+00, ПК50+00, ПК51+00, ПК52+00, ПК53+00, ПК54+00	LP-P-181-01-00-01-АД-61	
62	Поперечные профили земляного полотна ПК55+00, ПК56+00, ПК57+00.	LP-P-181-01-00-01-АД-62	
63	Примыкание на ПК0+0.00	LP-P-181-01-00-01-АД-63	
64	Примыкание на ПК57+21,42	LP-P-181-01-00-01-АД-64	
65	Технические средства регулирования дорожного движения	LP-P-181-01-00-01-АД-65	
66	Знаки индивидуального проектирования	LP-P-181-01-00-01-АД-66	
67	Схема установки дорожных знаков	LP-P-181-01-00-01-АД-67	
68	Строительство металлической трубы д-0.5 ПК 0+77.37.	LP-P-181-01-00-01-АД-68	

69	План автодороги ПК0+00-ПК5+95,28	LP-P-181-01-00-01-АД-69	
70	Продольный профиль ПК0+00-ПК5+95,28	LP-P-181-01-00-01-АД-70	
71	Поперечные профили зем.полотна ПК1+00, ПК2+00,ПК3+00, ПК4+00, ПК5+00	LP-P-181-01-00-01-АД-71	
72	Примыкание на ПК0+0.00	LP-P-181-01-00-01-АД-72	
73	Технические средства регулирования дорожного движения	LP-P-181-01-00-01-АД-73	
74	Знаки индивидуального проектирования	LP-P-181-01-00-01-АД-74	
75	Схема установки дорожных знаков	LP-P-181-01-00-01-АД-75	
76	План автодороги ПК0+00-ПК6+6,46	LP-P-181-01-00-01-АД-76	
77	Продольный профиль ПК0+00-ПК6+6,46	LP-P-181-01-00-01-АД-77	
78	Поперечные профили зем.полотна ПК1+00, ПК2+00, ПК3+00, ПК4+00, ПК5+00,ПК6+00.	LP-P-181-01-00-01-АД-78	
79	Примыкание на ПК0+0.00	LP-P-181-01-00-01-АД-79	
80	Технические средства регулирования дорожного движения	LP-P-181-01-00-01-АД-80	
81	Знаки индивидуального проектирования	LP-P-181-01-00-01-АД-81	
82	Схема установки дорожных знаков	LP-P-181-01-00-01-АД-82	
83	План автодороги ПК0+00-ПК2+0,64	LP-P-181-01-00-01-АД-83	
84	Продольный профиль ПК0+00-ПК2+0,64	LP-P-181-01-00-01-АД-84	
85	Поперечные профили зем.полотна ПК0+00; ПК0+50;ПК1+00; ПК1+50	LP-P-181-01-00-01-АД-85	
86	Примыкание на ПК2+0,64	LP-P-181-01-00-01-АД-86	
87	Технические средства регулирования дорожного движения	LP-P-181-01-00-01-АД-87	

88	Знаки индивидуального проектирования	LP-P-181-01-00-01-АД-88	
89	Схема установки дорожных знаков	LP-P-181-01-00-01-АД-89	
90	План автодороги ПК0+00-ПК17+00	LP-P-181-01-00-01-АД-90	
91	План автодороги ПК17+00-ПК56+82,06	LP-P-181-01-00-01-АД-91	
92	Продольный профиль ПК0+00-ПК34+0.00	LP-P-181-01-00-01-АД-92	
93	Продольный профиль ПК34+00-ПК56+82.06	LP-P-181-01-00-01-АД-93	
94	Поперечные профили зем.полотна ПК1+00; ПК2+00; ПК3+00; ПК4+00; ПК5+00; ПК6+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-94	
95	Поперечные профили зем.полотна ПК7+00; ПК8+00; ПК9+00; ПК10+00; ПК11+00; ПК12+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-95	
96	Поперечные профили зем.полотна ПК13+00; ПК14+00; ПК15+00; ПК16+00; ПК17+00; ПК18+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-96	
97	Поперечные профили зем.полотна ПК19+00; ПК20+00; ПК21+00; ПК22+00; ПК23+00; ПК24+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-97	
98	Поперечные профили зем.полотна ПК25+00; ПК26+00; ПК27+00; ПК28+00; ПК29+00; ПК30+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-98	
99	Поперечные профили зем.полотна ПК31+00; ПК32+00; ПК33+00; ПК34+00; ПК35+00; ПК36+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-99	
100	Поперечные профили зем.полотна ПК37+00; ПК38+00; ПК39+00; ПК40+00; ПК41+00; ПК42+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-100	
101	Поперечные профили зем.полотна ПК43+00; ПК44+00; ПК45+00; ПК46+00; ПК47+00; ПК48+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-101	
102	Поперечные профили зем.полотна ПК49+00; ПК50+00; ПК51+00; ПК52+00; ПК53+00; ПК54+00;	LP-P-181-01-00-01-АД-102	
103	Поперечные профили зем.полотна ПК55+00; ПК56+00; ПК56+82,06	LP-P-181-01-00-01-АД-103	



104	Junction at PK0+0.00	LP-P-181-01-00-01-АД-104	
105	Traffic engineering	LP-P-181-01-00-01-АД-105	
106	Individual design information signs	LP-P-181-01-00-01-АД-106	
107	Installation diagram of road signs	LP-P-181-01-00-01-АД-107	
108	Intersection of the projected motorway with gas pipeline	LP-P-181-01-00-01-АД-108.1	
109	Information and directional sign at the intersection with communications of "VARRO OPERATING GROUP" LLP.	LP-P-181-01-00-01-АД-108.2	
110	Intersections of the projected Motorway with power lines	LP-P-181-01-00-01-АД-109	
111	Overall scope of work	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-1	
112	Bill of scope of excavation works general list	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-2	
113	General list of grading works	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-3	
114	General list of protective works	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-5	
115	General list of angle of bend, straight lines and curves	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-6	
116	Road signs installation diagram	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-7	
117	General list of reflective posts placement	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-8	
118	General list of berms	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-9	
119	List of raised curve layout. Service road. Area 1	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-10	
120	List of raised curve layout. Service road. Area 2	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-11	
121	List of raised curve layout. Access road to the Tolkyň CMS	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-12	
122	List of raised curve layout. Access road to the well BH2	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-13	
123	List of raised curve layout. Access road to the well BH3	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-14	
124	List of raised curve layout. Access road to the well BH4	LP-P-181-01-00-01-АД.BP-15	

