Республика Казахстан
Город Шымкент
Генпроектировщик: ТОО «Улмад»
ГСЛ №18008151 от 23.04.2018 г.

Заказ № 18008151-7-03
Заказчик: ГУ «Городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Атырау»

Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение)

Общая пояснительная записка

18008151-7-03/ ПЗ

Том II

Шымкент 2024

Республика Казахстан
Город Шымкент
Генпроектировщик: ТОО «Улмад»
ГСЛ №18008151 от 23.04.2018 г.

Заказ № 18008151-7-03
Заказчик: ГУ «Городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Атырау»

Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение)

Общая пояснительная записка

18008151-7-03/ПЗ
Том II

И.о. директора *Тайманов А.*

Главный инженер проекта *Турекулов С.*

Шымкент 2024

Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл.

Содержание

Технико-экономические показатели 6
1 Общие данные 8
1.1 Введение 8
1.2 Сведения о согласованиях и соответствии нормативам РК 9
1.3 Природно-климатические данные 9
1.4 Существующее состояние 17
2. Генеральный план 17
3 Строительные решения 18
3.1 Технические параметры дороги 18
3.2 Продольный и поперечный профили 19
3.3 Земляное полотно и водоотвод 20
3.4 Дорожная одежда 21
3.5 Съезды и примыкания 22
3.6 Обустройство дороги и безопасность дорожного движения 23
3.7 Озеленение улицы 24
4 Перенос коммуникаций 23
4.1 Переустройство сетей водоснабжения 23
5 Мероприятия по доступности маломобильных групп населения 27
6 Антикоррозийные мероприятия 27
7 Противопожарные мероприятия 27
8 Охрана труда и техника безопасности 28
9 Охрана окружающей среды 28

Приложения

Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	18008151-7-03/ПЗ		
ГИП		Турекулов С.			Содержание	Лит	Лист 2 / Листов 29
Проверил		Королев Д.				ТОО «Улмад» Шымкент 2024	
Исполнил		Джуманов Б.					

Состав проэкта

№ п/п	Обозначение	Наименование	Примечание
I	18008151-7-03/ПП	Паспорт проекта	
II	18008151-7-03/ПЗ	Общая пояснительная записка	
III	18008151-7-03/АД	Чертежи	
	Альбом.1	Автомобильной дороги	
	Альбом.2	Переустройство электротехнических коммуникаций	
	Альбом.3	Переустройство сетей водоснабжение и канализации	
	Альбом.4	Переустройство сетей газоснабжения	
	Альбом.5	Переустройство сетей связи	
IV	18008151-7-03/ОР	Ведомости объемов работ	
V	18008151-7-03/СМ	Сметы	
VI	18008151-7-03/ПОС	Проект организация строительства	

Рабочий проект " Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение)" разработан в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрыво пожаро безопасность и исключающие вредные воздействия на окружающую среду и воздушный бассейн, а также предупреждающие чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение) предусмотрено с целью развития транспортной системы города Атырау и улучшения экологической обстановки.

Цель строительства - развитие транспортной системы города Атырау и улучшение экологической обстановки.

Главный инженер проекта ***Турекулов С.***

Состав основных исполнителей:

№ п/п	*Ф.И.О.*	*Должность*	*Подпись*
1	*Турекулов С.*	*ГИП*	
2	*Королев Д.*	*ГИП*	
3	*Джуманов Б*	*Инженер – проектировщик*	
4	*Мангыстауова С*	*Инженер – сметчик*	

Настоящая проектно-сметная документация разработана в соответствии с действующими нормами и правилами проектирования.

И.о. директора ***Тайманов А.***

Главный инженер проекта ***Турекулов С.***

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл

Технико-экономические показатели

№ п/п	*Наименование показателя*	*Ед. изм.*	*Значение*	*Примечание*
1	*2*	*3*	*4*	*5*
	Категория дороги		*IV-й категория*	
	Протяженность улицы Строительная длина улицы	*км*	*Трасса 1-2,580 Трасса 2-2,235*	
	Количество полос движения	*шт.*	*2,0*	
	Ширина полосы движения	*м*	*3,0*	
	Ширина проезжей части	*м*	*6,0*	
	Дорожное покрытие		*мелкозернистый плотный асфальтобетон*	
	Срок службы дорожной одежды	*лет*	*14*	
	Вид дорожной одежды		*Усовершенст-вованный*	
	Площадь дорожного покрытия, всего: с учетом стоянки и съездов	*$м^2$*	*35 658,2*	
	Протяженность и параметры инженерных коммуникаций: Электротехнических коммуникаций: КЛ-10 кВ	*м*	*2030*	
	Наружные сети водоснабженияПЭ 100 SDR17 - ∅160х9,5 питьевая. Труба хризотилцементная		*57*	
	Канализации: Труба хризотилцементная		*68*	
			26	
	Общая сметная стоимость строительства в ценах 2024 года, в том числе: - СМР, в том числе сметная заработная	*тысяч. тенге*	*1811735,238*	
			1558941,92	

	плата			
	Нормативная продолжительность строительства	*месяцев*	*8 мес.*	

И.о. директора ***Тайманов А.***

Главный инженер проекта ***Турекулов С.***

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл

1 Общие данные

1.1 Введение

Настоящий рабочий проект Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение) разработан на основании:

- договора № 7 от 18.03.2024 года;

- задания на проектирование, утвержденного ГУ «Городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Атырау»;

- Архитектурно-планировочное задание на проектирование ГУ "Отдел земельных отношений, архитектуры и градостроительства города Атырау "KZ60VUA01229056 от 17.09.2024 г.

- Архитектурно-планировочное задание на проектирование ГУ "Отдел земельных отношений, архитектуры и градостроительства города Атырау " KZ49VUA01228963 от 17.09.2024 г.

- топографической съемки, выполненных ТОО «Улмад» М 1:500 в 2024 году;

- инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «А-Геоинжиниринг» в 2024 году;

- технических условий, выданных «ҚАЗАҚТЕЛЕКОМ» Объединение «Дивизион» «Сеть». № 06-02-24-03-10/932/3от 22.08.2024 года;

- технических условий, выданных ГУ «Городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Атырау»; от 13.09.2024;

- технических условий, выданных КГП «Атырау облысы Су Арнасы». № 03/3099от 18.09.2024 года;

- келісім беру «Қалалық құрылыс бөлімі» ММ; 06-02-02-34/714 от 02.10.2024г;

Генеральный проектировщик – ТОО «Улмад». ГСЛ №18008151 от 23.04.2018 г.

Субпроектировщик - ТОО «GeoCompany» 15-ГСЛ №003412 от 09.06.2022 г.

ТОО «Далакайнар Курылыс» № №07934 от 15.02.2022 год

ТОО «ZIRAK» ГСЛ №0782346 от 09.03.2023 г.

ТОО «БЭЛЛИС» №23017387 от 03.08.2023 г.

ТОО «Су Жоба Құрылыс» ГСЛ № 16017412 от 11.11.2016 г.

Цель строительства - развитие транспортной системы города Атырау и улучшение экологической обстановки.

Вид строительства принят согласно заданию на проектирование – реконструкция. В проекте подразумевается расширение автомобильной дороги

Согласно СН РК 3.03-01-2013 объект расположен в IV-й дорожно-климатической зоне.

Согласно Приказа МНЭ РК от 28 февраля 2015 года № 165 и РДС РК 1.02-04-2013 объект относится ко II-му (нормальному) уровня ответственности, так как данный проект относится к автомобильным дорогам Iа (количеством

полос дорожного движения менее 3 в каждом направлении), Iб, II, III категории и сооружения на них.

1.2 Сведения о согласованиях и соответствии нормативам РК

Рабочий проект разработан в соответствии требованиям действующей на территории РК нормативной документации, в том числе: СН РК 1.02-03-2022 *«Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство», ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к проектной и рабочей документации», СТ РК 1397-2005 «Дороги автомобильные. Требования к составу и оформлению проектной и рабочей документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт», СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги», СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа». ПР РК 218-04-2014 «Инструкция по учету и прогнозированию интенсивности движения транспортного потока на автомобильных дорогах», СН РК 3.03-12-2013 «Мосты и трубы», СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна», СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.03-02-2014 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», СН РК 2.04-104-2012 «Защита от шума», РДС РК 4.04-191-2002 «Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей» и ПУЭ РК.*

Настоящий рабочий проект согласован со следующими инстанциями:

- ГУ «Городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Атырау»;

- ГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Атырау»;

- ДВД города Атырау.

1.3 Природно-климатические данные

Геоморфология и рельеф

В региональном геоморфологическом аспекте исследованная территория приурочена к крупному инженерно-геологическому региону второго порядка-Прикаспийской впадине (Прикаспийской синеклизе), которая в плейстоцен-голоценовое время (Q1-Q4) являлась ареной неоднократных трансгрессий Каспия-бакинской, хазарской, волынской и ново каспийской, оставивших после себя мощные толщи морских осадков, которые и определили современный инженерно-геологический облик этой территории. Прикаспийская низменность имеет резко выраженный террасовидный характер.

В пределах исследованной территории гидрографическая сеть представлена руслом реки Урал.

Климат

Климат района резко континентальный, аридный. Континентальность и аридность климата проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром переходе от зимы к лету при коротком весеннем периоде. Характерной особенностью климата является неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, малоснежье и сильное сдувание снега, большая сухость воздуха и почвы, интенсивность процесса испарения и обилие прямого солнечного освещения. Зима холодная, но непродолжительная; лето жаркое и довольно продолжительное. Непосредственная близость восточного побережья Каспийского моря смягчающего влияния на климат района практически не оказывает.

Основные климатические параметры, характерные для района работ, приводятся ниже, по данным характеристик метеостанции г. Атырау, согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология».*

– *Температура воздуха °С, холодного периода года*

Абсолютная минимальная	***Наиболее холодных суток обеспеченность***		***Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью***		***Обеспеченность 0,94***
	0,98	***0,92***	***0,98***	***0,92***	
-36.2	*-31.7*	*-28.9*	*-28.3*	*-26.6*	*-13.2*

– *Средняя продолжительность (сут.) и температура воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С, не выше 0, 8, 10, холодного периода года*

0		***8***		***10***		***Дата начала и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8°С)***	
продолжит.	*°С*	***продолжит.***	*°С*	***продолжит.***	*°С*	***начало***	***конец***
117	*-5.8*	*170*	*-1.4*	*182*	*-2.0*	*18.10*	*05.04*

– *Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль - 5;*
– *Средняя месячная относительная влажность в 15 ч. наиболее холодного месяца (января) – 79 %;*
– *Средняя месячная относительная влажность за отопительный период – 78%;*
– *Среднее количество (сумма) осадков за ноябрь-март – 68мм;*

- *Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь – 1024.5 гПа;*
- *Ветер холодного периода года*

Преобладающее направление за декабрь-февраль	**Средняя скорость за отопительный период, м/с**	**Максимальная из средних скоростей по румбам в январе, м/с**	**Среднее число дней со скоростью ≥ 10 м/с при отрицательной температуре воздуха**
В	*5.3*	*11.4*	*9*

- *Температура воздуха, °С, теплого периода года*

Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		**Высота барометра над уровнем моря, м**	**Температура воздуха, °С**					
			обеспеченностью				**средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июля)**	**абсолютная максимальная**
среднее месячное за июль	**среднее за год**		**0,95**	**0,96**	**0,98**	**0,99**		
1009.8	*1019.4*	*-7.2*	*32.1*	*33.0*	*35.3*	*36.9*	*34.5*	*44.7*

- *Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее теплого месяца (июля) – 27 %;*
- *Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь – 103мм;*
- *Суточный максимум осадков теплого периода года:*
  средний из максимальных – 22мм;
  наибольший из максимальных – 46мм;
- *Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август – З;*
- *Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле – 3.7 м/с;*
- *Повторяемость штилей теплого периода года – 7%;*

- *Средняя месячная и годовая температуры воздуха, °С*

I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Год**
-8.9	*-8.7*	*-0.4*	*11.4*	*18.9*	*25.0*	*27.5*	*25.3*	*18.3*	*9.0*	*0.9*	*-5.2*	***9.4***

- *Средняя за месяц и год амплитуды температуры воздуха, °С*

I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Год**
7.5	*8.6*	*9.3*	*12.8*	*13.3*	*13.8*	*13.5*	*13.9*	*14*	*11.6*	*7.7*	*6.7*	***11.1***

– *Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов, °С*

Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			**Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и выше**		
-35°С	**-30°С**	**-25°С**	**25°С**	**30°С**	**34°С**
0.0	0.2	1.5	85.5	53.8	27.2

– *Нормативная глубина промерзания грунта, м*

суглинков и глин	**супесей и песков мелких и пылеватых**	**песков гравелистых, крупных и средней крупности**	**крупнообломочных грунтов**
1.108	1.349	1.445	1.638

– *Нормативная глубина проникновения 0° изотермы в грунте максимум обеспеченностью 0,90 и 0,98, м*

Максимум обеспеченностью	
0,90	**0,98**
1.0	1.50

Примечание:
Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определена согласно СП РК 5.01-102-2013, по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}$$

где M_t - безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур за зиму в данном районе;

d_0 - величина, принимаемая равной для:

суглинков и глин - 0,23 м;
супесей, песков мелких и пылеватых - 0,28 м;
песков гравелистых, крупных и средней крупности - 0,30 м;
крупнообломочных грунтов - 0,34 м.

– *Средняя за месяц и год относительная влажность, %*

I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Год**
83	81	76	58	49	41	40	40	46	59	77	82	61

– *Снежный покров*

Высота снежного покрова, см	**Продолжительность**

средняя из наибольших декадных за зиму	максимальная из наибольших декадных	максимальная суточная за зиму на последний день декады	залегания устойчивого снежного покрова, дни
10	26	29	73

– *Среднее число дней с атмосферными явлениями за год*

Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
13.5	25	7	8

– *Средняя величина суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности при действительных условиях облачности I, МДж/м^2, за отопительный период*

Горизонтальная поверхность	Вертикальные поверхности с ориентацией				
	С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
1158	455	506	754	1162	1342

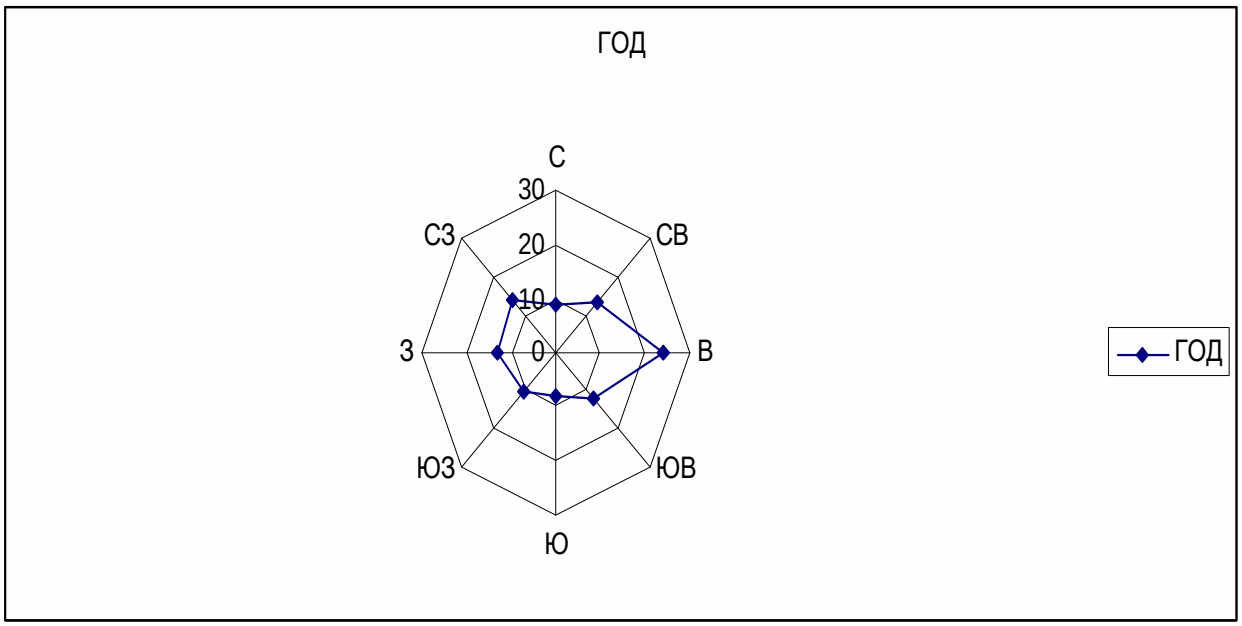
– *Критерии климатического районирования*

Климатические районы	Климатические подрайоны	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Средняя скорость ветра за три зимних месяца, м/с	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле, %
IV	IVГ	От минус 15 до 0	-	От 25 до 28	-

Переход температуры воздуха через 0°С характеризуется количеством дней, когда максимальная температура воздуха положительна, а минимальная - отрицательна (по показаниям максимального и минимального термометров). Карта распределения среднего за год числа переходов температуры воздуха через 0°С разрабатывается на основе числа переходов через 0°С средней суточной температуры воздуха, просуммированных за каждый год и осредненных за период наблюдений.

– *Среднегодовая повторяемость направления ветра и штилей в % и роза ветров*

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
ГОД	9	12	18	16	9	14	12	10



Исследованная территория входит в зону приморских полупустынь с присущими для них почвенными и растительными комплексами. Преимущественным развитием пользуются приморские луговые солончаковые почвы. Растительные ассоциации представлены здесь пыреем, лебедой солончаковой, сведой, различными солянками.

Мощность почвенно-растительного слоя составляет около 0,15м. Следует отметить, что в результате интенсивной инженерно-хозяйственной деятельности человека почвенно-растительный слой в пределах территории незначительно нарушен.

Природные экосистемы, в пределах исследованной территории, весьма неустойчивы и подвержены риску экоцида при техногенном воздействии.

Физико-механические свойства грунтов.

По номенклатурному виду и физическим свойствам грунтов в пределах рассматриваемой площадки до глубины 4,0 м, выделены два инженерно-геологический элемент (ИГЭ):

ИГЭ-1. Супесь песчанистая

Нормативные и расчетные значения физико-механических и химических характеристик ИГЭ-1 приведены в нижеследующей таблице:

Характеристика грунтов	***ИГЭ-1***			
	Индекс	***Ед. изм.***	***Норм. значение***	***Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта***
Естественная влажность	*W*	*%*	*22,00-25,00*	-

Характеристика грунтов		ИГЭ-1			
		Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта
Пределы пластичности (Atterberg)	Предел текучести	W_L	%	26,70	-
	Предел раскатки	W_P	%	21,30	-
	Число пластичности	I_P	%	5,4	Супесь
Гранулометрический состав	гравий	>2 мм	%	-	-
	песок	2-0,05мм	%	69	песчанистая
		>0,25мм	%	-	-
	пыль	<0,05мм	%	31	-
	глина	<0,005мм	%		-
Показатель текучести		I_L	д.е	0,12-0,68	-
Плотность (объемный вес) грунта:		ρ	г/см^3	1,88	-
Плотность частиц (удельный вес) грунта		ρ_S	г/см^3	2,69	-
Плотность сухого грунта		ρ_d	г/см^3	1,63	-
Пористость		n	%	39,50	-
Коэффициент пористости		e	д.е	0,700	-
Коэффициент водонасыщения		Sr	д.е.	0,64	-
Коэффициент Пуассона		μ	-	0,30	-
Удельное сцепление		C	кПа	14	-
Угол внутреннего трения		φ	градус	25	-
Модуль деформации		E	МПа	13	-

ИГЭ-2. Суглинок тяжелый пылеватый

Нормативные и расчетные значения физико-механических и химических характеристик ИГЭ-2 приведены в нижеследующей таблице:

Характеристика грунтов		ИГЭ-2			
		Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта
Естественная влажность		W	%	26,00-30,00	-
Пределы пластичности (Atterberg)	Предел текучести	W_L	%	36,10	-
	Предел раскатки	W_P	%	23,20	-

Характеристика грунтов		ИГЭ-2			
		Индекс	Ед. изм.	Норм. значение	Разновидность грунтов и степень агрессивного воздействия грунта
	Число пластичности	I_P	%	12,90	Суглинок тяжелый
Гранулометрический состав	гравий	>2 мм	%	-	-
	песок	2-0,05мм	%	34	пылеватый
		>0,25мм	%	-	-
	пыль	<0,05мм	%	66	-
	глина	<0,005мм	%		-
Показатель текучести		I_L	д.е	0,22-0,53	
Плотность (объемный вес) грунта:		ρ	г/см^3	1,98	-
При доверительной вероятности 0,85		ρ	г/см^3	1,97	-
При доверительной вероятности 0,95		ρ	г/см^3	1,95	-
Плотность частиц (удельный вес) грунта		ρ_S	г/см^3	2,73	-
Плотность сухого грунта		ρ_d	г/см^3	1,62	-
Пористость		n	%	40,60	-
Коэффициент пористости		e	д.е	0,700	-
Коэффициент водонасыщения		Sr	д.е.	0,870	-
Коэффициент Пуассона		μ	-	0,35	-
Удельное сцепление		C	кПа	39	-
При доверительной вероятности 0,85		C	кПа	34	-
При доверительной вероятности 0,95		C	кПа	32	-
Угол внутреннего трения		φ	градус	20	-
При доверительной вероятности 0,85		φ	градус	19	-
При доверительной вероятности 0,95		φ	градус	18	-
Модуль деформации		E	МПа	3.2	-
Относительное набухание				0,037	ненабухающий

Засоленность и агрессивность грунтов.

По содержанию легко- и среднерастворимых солей грунты слабозасоленные, величина сухого остатка колеблется в пределах от 1,17 до 1,39 г/л.

По нормативному содержанию сульфатов в пересчете на ионы SO^{-}_{4} – грунты площадки на бетон марки W_4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178 (СП РК 2.01 – 19 -2013) – сильноагрессивные, на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S-не более 65% C_3A-не более7%, C_3A +C_4AF-не более 22% и шлакопортландцементе – слабоагрессивная, а на сульфатостоиких цементах – неагрессивные. Нормативное содержание SO_4=3880,0 мг/кг.

По нормативному содержанию хлоридов в перерасчете на ионы Cl грунты площадки для бетонов на арматуру железобетонных конструкции - сильноагрессивные. Нормативное содержание 4400,0 мг/кг.

Коррозионная агрессивность грунтов по содержанию концентрации водородных ионов по отношению к свинцовой оболочке кабеля и к алюминиевой оболочке кабеля- от низкой до средней.

1.4 Существующее состояние

Обследуемый участок Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение).

Протяженность проектного Трасса 1-2580,7м
Трасса 2-2235,3м.

Обследуемый участок – из естественного грунта, отнесен к автомобильная дорога IV-й категории. В геодезическом отношении рассматриваемый участок дороги проходит по ровной местности, без резких характерных перепадов рельефа в продольном профиле. Трасса проходит по застроенной территории города Атырау. На участке имеются проложенные инженерные коммуникации, которые попадают под проектируемое земляное полотно: линии электропередач, сети связи, водопровод и канализации, газопровод. Естественное основание при визуальном осмотре представлено суглинком,

2. Генеральный план

План трассы принят в соответствии генеральным планом города Атырау и согласован с Заказчиком и ГУ «Управление архитектуры и градостроительства города Атырау». Улица проходит по застроенной территории города Атырау. Ситуационная схема объекта приведена ниже, на рисунке 1. Проектируемый улицы Наименование объекта: Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение).
Протяженность проектного участка
Трасса 1-2580,7 м
Трасса 2-2235,3 м.
Показатели плана улицы соответствуют требованиям СН РК 3.01-01-2013.
Видимость обеспечивается.

На всем протяжении проектная ось дороги проходит в пределах, существующих «красных линий», с максимальным использованием рельефа местности.

Ось трассы привязана к заложенным опорным пунктам (реперам). Реперам задана городская система координат и высот.

План улицы составлен на основе топографической съемки, выполненной электронным тахеометрам с созданием цифровой модели местности.

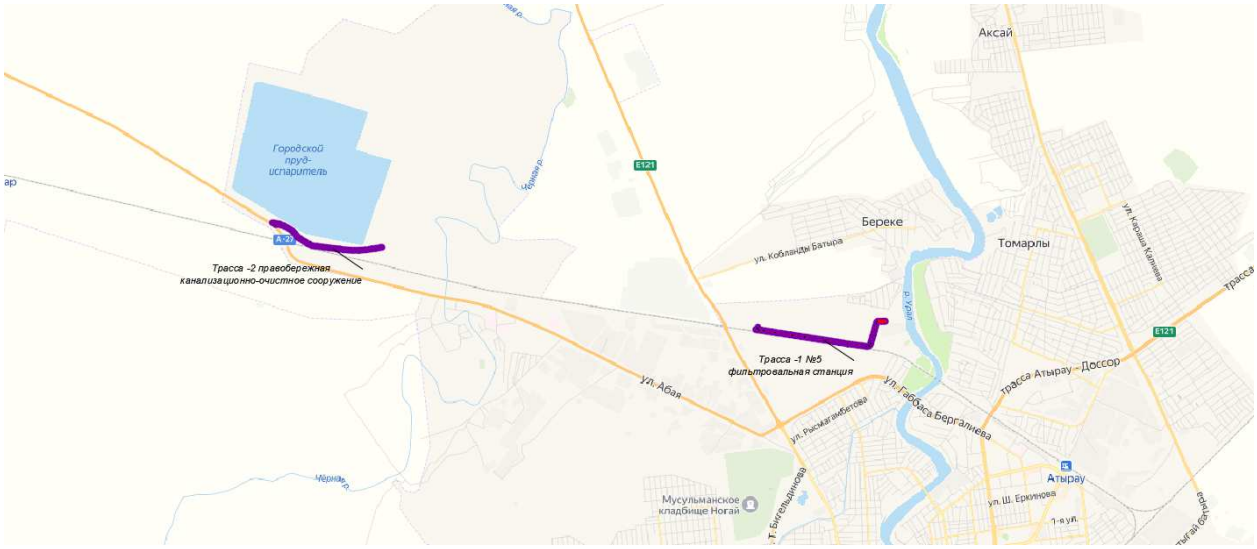


Рисунок 1 – Ситуационная схема объекта

3 Строительные решения

3.1 Технические параметры дороги

Проектируемая дорога запроектирована как IV-й категория. Параметры для проектирования приняты в соответствии со СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги».

Основные технические нормативы дорог приведены в таблице 2.

***Таблица 2** – Технические нормативы дороги*

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	По СН РК 3.03-101-2013	Принятые в проекте
1	2	3	4	5
1	Расчетная нагрузка	-	$А_2$	$А_2$
2	Количество полос движения	шт.	2	2

3	Ширина полосы движения	м	3,0	3,0
4	Ширина проезжей части	м	6,0	6,0
5	Расчетная скорость движения	км/ч	60	60
6	Наибольший продольный уклон	‰	70,0	23,2
7	Наименьшие радиусы кривых в плане	м	300,0	20,3
8	Тип дорожной одежды	-	-	Капитальные

3.2 Продольный и поперечный профили

Проектируемый продольный профиль в целом волнообразный, равнинный с плавными подъемами и спусками со средним продольным уклоном порядка 0,05-23,2‰. Проектный продольный профиль составлен в абсолютных отметках. Проектные и рабочие отметки относятся к оси дороги с учетом устройства дорожной одежды по верху покрытия. Проектная линия нанесена с учетом климатических, гидрологических и почвенно-грунтовых условий местности. Проектная линия продольного профиля представлена в виде чередующихся квадратных парабол разной кривизны с прямыми отрезками с разными уклонами.

Продольный профиль запроектирован с учетом допустимых по СП РК 3.03-101-2013 продольных уклонов. Проектируемая улица проходит по застроенной территории, продольный профиль запроектирован с учетом городских условий. Максимальная насыпь относительно существующего рельефа предусмотрена высотой порядка 1,28 м, прокладка продольного профиля в выемка 1,22м.

Параметры поперечного профиля приведены ниже в таблице 3.

***Таблица 3** – Параметры поперечного профиля.*

№ п/п	Наименования	Ед. изм.	Параметры
1	2	3	4
1	Количество полос движения	шт	2,0

2	Ширина полосы движения	м	3,0
3	Ширина проезжей части	м	6,0
4	Ширина дорожной одежды	м	7,0
5	Ширина земляного полотна	м	10,0
6	Заложение откосов выемки	-	1:1,50
7	Заложение откосов насыпи	-	1:1,50
8	Поперечный уклон проезжей части	‰	15,0

3.3 Земляное полотно и водоотвод

Земляное полотно разработано с учетом требований СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна». Требования по проектированию земляного полотна», исходя из условия сохранности геометрической формы полотна и устойчивости дорожной одежды, а также при наименьшем ущербе окружающей природной среде.

На всем протяжении проектный участок трассы супесь песчанистая. Характеристика грунтов приведена в отчете об инженерно-геологических изысканиях.

Конструкция земляного полотна дороги на всем протяжении одинаковая: двухполосная проезжая часть шириной 6,0 м. Общая ширина земляного полотна улицы 10 м.

Земляное полотно возводится из супесь песчанистая местного грунта выемки и привозного грунта с карьера, с расстояния 25,0 км. Грунты, применяемые для возведения земляного полотна, должны соответствовать требованиям СН РК 3.03-09-2013 и ГОСТ 25100-95. Коэффициент уплотнения земляного полотна – 0,95. Рабочая плотность грунта отсыпаемого земляного полотна определяется на момент производства работ, генподрядчиком, исходя из результатов стандартного уплотнения, согласно СТ РК 1413-2005. Оптимальная влажность грунта – 17-18 %.

Поперечный уклон грунта земляного полотна на контакте с дорожной одеждой – 30 ‰.

Существующее земляное полотно улицы пройдено преимущественно в насыпи высотой 0,5-1,5 м. Максимальная насыпь относительно существующего рельефа предусмотрена высотой порядка 1,28 м, прокладка продольного профиля в выемка 1,22м.

Всего в данном проекте предусмотрено 2 типа земляного полотна.

- тип 1 – насыпи с кюветами 1:3,0;

- тип 2 – Насыпи без кюветов 1:3,0.

Водоотвод с проезжей части автомобильной дороги решен за счет поперечного уклона 15 ‰ для V дорожно-климатической зоны.

3.4 Дорожная одежда

Расчет дорожной одежды произведен согласно СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» в программном комплексе IndorPavement.

Дорожная одежда рассчитывалась на минимальный модуль упругости для данной категории дороги:

Приведенная категория дороги – II.

Дорожно-климатическая зона – V.

Схема увлажнения рабочего слоя – 1.

Тип дорожной одежды – капитальный.

Требуемый уровень надежности – 0,95.

Коэффициент прочности – 0,95.

Расчетная глубина промерзания грунта в районе проектирования – 1,30м.

Расчетные нагрузки:

Группа расчетной нагрузки – $А_2$.

Диаметр штампа расчетного колеса – 42см.

Давление на покрытие, Р – 0,6 Мпа.

Исходя из условий, простоты технологии устройства дорожной одежды, а также с учетом перспективного прироста интенсивности движения и рационализации бюджетных средств, были приняты следующие варианты.

Тип А – основная проезжая часть

Верхний слой покрытия – мелкозернистый плотный асфальтобетон горячей укладки, из щебенечной смеси типа А, толщиной 5 см;

Нижний слой покрытия – крупнозернистый плотный асфальтобетон горячей укладки, из щебенечной смеси, толщиной 10 см.

Верхний слой основания – крупнозернистый пористый асфальтобетон горячей укладки, из щебенечной смеси, марка битума БНД/БН-70/100 (СП РК 3.03-104-2014), толщиной 12 см.

Нижний слой основания – щебеночно-гравийно-песчаная смеси С6-60, толщиной 20 см.

Гексагональная георешетка шагомшестиугольника 60 мм Triax® 1520-L по СТ РК 2792-2015.

Нижний слой основания – гравийные с непрерывной гранулометрией смесь С4-80мм, толщиной 25 см.

Расчетная плотность слоев дорожной одежды: гравийно-песчаная смесь – 1,8 т/м^3; асфальтобетон – 2,3 т/м^3.

Указанная конструкция по прочности соответствует требуемым критериям:

- сопротивление упругому прогибу по всей конструкции;

- сопротивление сдвигу в грунтах и слоях из слабо связных материалов;

- сопротивление растяжению при изгибе монолитных слоев.

3.5 Съезды и примыкания

Примыкание к проектируемой улице в городе Атырау выполнено в соответствии с типовым проектом 503-0-51.89 «Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне».

Радиусы сопряжений примыкания с основной улицей приняты 5 м.

Граница подсчета объемов работ и длинна съездов в приняты 25 м, с учетом условий рельефа местности и обеспечения требуемых параметров продольного профиля.

Всего проектом предусмотрено 2 съездов в улицы. Все примыкания предусмотрены в виде нерегулируемых перекрестков.

Поперечный профиль съездов предусмотрен со следующими параметрами:

- ширина полосы движения – 3,0 м;

- количество полос движения – 2 шт.;

- ширина проезжей части – 6 м;

- ширина земляного полотна – 10 м;

- заложение откосов выемки – 1:1,5;

- заложение откосов насыпи – 1:1,5;

- поперечный уклон проезжей части – 15 ‰;

Для съездов принята облеченная конструкция дорожной одежды следующего типа:

Тип А – основная проезжая часть

Верхний слой покрытия – мелкозернистый плотный асфальтобетон горячей укладки, из щебенечной смеси типа А, толщиной 5 см;

Нижний слой покрытия – крупнозернистый плотный асфальтобетон горячей укладки, из щебенечной смеси, толщиной 10 см.

Верхний слой основания – крупнозернистый пористый асфальтобетон горячей укладки, из щебенечной смеси, марка битума БНД/БН-70/100 (СП РК 3.03-104-2014), толщиной 12 см.

Нижний слой основания – щебеночно-гравийно-песчаная смеси С6-60, толщиной 20 см.

Гексагональная георешетка шагомшестиугольника 60 мм Triax® 1520-L по СТ РК 2792-2015.

Нижний слой основания – гравийные с непрерывной гранулометрией смесь С4-80мм, толщиной 25 см

3.6 Обустройство дороги и безопасность дорожного движения

В проекте принят ряд комплекс мероприятий по организации и обеспечению безопасности движения в соответствии с СТ РК 1125-2002 «Дорожные знаки», СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения».

Для безопасного движения и ориентирования водителей в пути установлены дорожные знаки II-го типоразмера со светоотражающей пленкой тип – 3 в соответствии с СТ РК 1125-2002.

Установка знаков производится на металлических стойках СКМ 2.40, согласно типовой серии 3.503.9-80.

Типоразмер знаков назначен исходя из условий применения. Конструкция знаков принята с металлическими щитками на металлических стойках согласно типовому проекту 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах». Установка дорожных знаков предусмотрена на присыпных бермах.

Расстановка знаков произведена из условия обеспечения их видимости и исключения возможности повреждения транспортными средствами, в соответствии с ГОСТ 23457-86 «Технические средства организации движения».

Нанесение разметки выполнено в соответствии СТ РК 1412-2017 «Технические средства организации дорожного движения» с учётом скорости движения, термопластиком.

Для обеспечения безопасности движения транспортных средств предусмотрены следующие решения:

- величина радиусов в плане и продольном профиле не менее допустимой по СП РК 3.01-101-2013 для заданной расчетной скорости. Обеспечено нормативное наименьшее расстояние видимости для остановки и встречного автомобиля при движении транспорта с расчетной скоростью;

- продольные уклоны не более допустимых по СП РК 3.01-101-2013.

Принятая конструкция дорожной одежды имеет необходимую прочность, ровность, шероховатость поверхности, что обеспечивает безопасное движение автомобилей с расчетной скоростью.

Установку технических средств организации дорожного движения в том числе: дорожных знаков, разметок и светофора следует осуществлять в соответствии с планом обустройства.

4 Перенос коммуникаций

4.1 Переустройство сетей водоснабжение и канализации

Рабочий проект«Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение)»разработан в соответствии с действующими нормами и правилами на основании:

- договора № 7 от 18 Март 2024 года;

- задания на проектирование, утвержденного 12.08.2024 руководителем ГУ«Городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог» А.Сарсенов ;

- топосъемки, выполненной ТОО "Улмад" в М1:1000 в 2019 г;

- инженерно - геологических изысканий, выполненных ТОО «А-Геоинжиниринг»

- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";

- СН РК 4.01.-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";

- технических условий, выданных КГП “Атырау облысы Су Арнасы” № 03/3099от 18.09.2024 года;

Рассматриваемая трасса расположена на территории города Атырау Атырауской области.

В пределах площадки подземные воды скважинами глубиной по 4,0 м в период изыскания (июле месяц 2024 года) были вскрыты на глубине 1,5-3,3 метров с поверхности земли.

Сейсмическая опасность площадки строительства (с учетом грунтовых условий) при сейсмичности зоны по картам ОСЗ-2/475- 6 баллов и ОСЗ-2/2475- 7 баллов;

Нормативная глубина проникновения 0° изотермы в грунте максимум обеспеченностью 0,90 и 0,98, м

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов определена согласно СП РК 5.01-102-2013

суглинков и глин-0,23 м;

супесей, песков мелких и пылеватых-0,28 м;

песков гравелистых, крупных и средней крупности-0,30 м;

крупнообломочных грунтов-0,34 м.

Трасса -1 №5 фильтровальная станция

Проектом предусмотрены защитные футляры-кожухи на действующие водопроводные сети в местах пересечения с проектируемой автодорогой. Футляры предусмотрены из труб хризолитцементных Ø500, Ø350 по ГОСТ 31416-2009. А также проектом предусмотрен перенос водопроводных сетей Ø160.Трубопроводы перенесены с сохранением диаметров и уклонов существующих сетей.

Сети водопровода проектируются из полиэтиленовых труб Д=160х6.6мм ПЭ 100 SDR17, "Питьевая» по ГОСТ 18599-2001. Глубина заложения труб, считая до низа на 0,5 м больше расчетной глубины, проникновения в грунт нулевой температуры.

Трасса -2 правобережная канализационно-очистное сооружение

Проектом предусмотрены защитные футляры-кожухи на действующие водопроводные и канализационные сети в местах пересечения с проектируемой автодорогой. Футляры предусмотрены из труб хризолитцементных Ø300 по ГОСТ 31416-2009 и из стальных труб Ø630 по ГОСТ 10704-91.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ (Трасса-1)

(по пропускной способности труб)

Расчетный расход сети хоз.-питьевого водопровода	*$м^3$/сут – 1036,8*
	$м^3$/ч – 43,2
	л/с – 12

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ (Трасса-2)

(по пропускной способности труб)

Расчетный расход сети хоз.-питьевого водопровода	*$м^3$/сут – 691,2*
	$м^3$/ч – 28,8
	л/с – 8

4.2 Переустройство сетей газоснабжения

Рабочий проект: «Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение" разработан на основании технических условий №04-гор-2024000002101 от 20.09.2024г. выданные АО "QAZAQGAZ AIMAQ" Атырауский пройзводственный филиал

- Задания на проектирование выданные ГУ "Городской отдел пассажирского транспорта и автомобильных дорог" от 12.08.2024г.

2. В связи со строительством парковочным местам автомобильной дороги при пересечении существующего газопровода с проектируемой парковочным местам предусматривается устройство футляра на существующие газопроводные сети в подземном исполнении. Футляр газопровода должен быть герметично заделан с двух концов.

3. Инженерно-геологические изыскания по объекту: "Строительство подъездных автомобильных дорог в городе Атырау (№5 фильтровальная станция, правобережная канализационно-очистное сооружение» выполнялись ТОО «А-Геоинжиниринг» в июле месяце 2024 года.

1. Характеристики площадки строительства.

В региональном геоморфологическом аспекте исследованная территория приурочена к крупному инженерно-геологическому региону второго порядка-Прикаспийской впадине (Прикаспийской синеклизе), которая в плейстоцен-голоценовое время (Q1-Q4) являлась ареной неоднократных трансгрессий Каспия-бакинской, хазарской, хвалынской и новокаспийской, оставивших после себя мощные толщи морских осадков, которые и определили современный инженерно-геологический облик этой территории. Прикаспийская низменность имеет резко выраженный террасовидный характер.

В пределах исследованной территории гидрографическая сеть представлена руслом реки Урал.

2. Литологическое строение

В геологическом строении участка исследования до разведанной глубины 4,0 м принимают участие отложения голоценового (новокаспийского) возраста морского генезиса-mQ4nk.

Литологически отложения представлены супесями и суглинками. В кровле четвертичных отложений распространены современные отложения почвенного покрова (pQiv) а также насыпные грунты (tQiv).

3. По содержанию легко- и среднерастворимых солей грунты слабозасоленные, величина сухого остатка колеблется в пределах от 1,17 до 1,39 г/л. По нормативному содержанию сульфатов в пересчете на ионы SO-4 - грунты площадки на бетон марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178 (СП РК 2.01 - 19 -2013) - сильноагрессивные, на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C3S-не более

65% С3А-не более7%, С3А +С4АF-не более 22% и шлакопортландцементе - слабоагрессивная, а на сульфатостоиких цементах - неагрессивные. Нормативное содержание SO4=3880,0 мг/кг.По нормативному содержанию хлоридов в перерасчете на ионы Cl грунты площадки для бетонов на арматуру железобетонных конструкции - сильноагрессивные. Нормативное содержание 4400,0 мг/кг.Коррозионная агрессивность грунтов по содержанию концентрации водородных ионов по отношению к свинцовой оболочке кабеля и к алюминиевой оболочке кабеля- от низкой до средней.

7.Сейсмическая опасность зон строительства, грунтовые условия и сейсмическая опасность площадок строительства

Согласно СП РК 2.03-30-2017:

сейсмическая опасность зоны строительства - согласно картам сейсмического зонирования ОСЗ-2475 - 5 баллов и ОСЗ-22475 - 6 баллов;

тип грунтовых условий площадки строительства - III;

сейсмическая опасность площадки строительства (с учетом грунтовых условий) при сейсмичности зоны по картам ОСЗ-2475- 6 баллов и ОСЗ-22475- 7 баллов

8. Обозначение трассы предусматривается путем укладки сигнальной ленты желтого цвета с несмываемой надписью "Осторожно! Газ" типа ЛСГ-200 на расстоянии 0,2 м от верха присыпанного полиэтиленового газопровода по всей длине трассы, а также путем установки опознавательных знаков на углах поворота. На пересечениях полиэтиленового газопровода с подземными инженерными коммуникациями лента должна быть уложена вдоль газопровода - дважды, на расстоянии не менее 0,2м между собой и на 2м. в обе стороны от пересекаемого сооружения.

4.3 Переустройство сетей связи

Настоящий рабочий проект разработан на основании:

1. Задание на проектирование выданное ГУ "Управление городской мобильности города Атырау".

2. Техническое условие № 06-02-24-03-10/932/3 от 22.08.2024г;

При проектировании руководствовались:"Инструкцией по проектированию линейно-кабельных сооружений связи".

Строительно-монтажные работы должны выполняться в соответсвии с "Руководством по строительству линейных сооружений местных сетей телекоммуникаций", а также другими руководствующими материалами, издаваемыми в официальном порядке.

В связи со строительством автомобильных дороги на фильтровальную станцию №5 в городе Атырау, проектом предусмотрены мероприятия по защите трубопроводов кабельной канализации АО "Казахтелеком". Согласно техническим условиям проектом предусмотрены мероприятия по защите трубопроводов кабельной канализации. Трасса строительства телефонной канализации разработана на топооснове М 1:1000, согласована со всеми заинтересованными организациями и представлена на чертеже НСС.

Строительные работы в зоне существующих инженерных сооружений должны выполняться с соблюдением требований эксплуатирующих организаций, при этом предварительное шурфование является обязательным.

Производства земляных работ в охранной зоне кабеля связи выполнить ручным способом в обязательном присутствии представителя ТУМС, которого вызвать за трое суток перед началом работ.

При производстве работ в смотровых устройствах, необходимо убедиться в отсутствии опасных газов.

4.4 Переустройство электротехнических коммуникаций

Проект выполнен в соответствии с:
ТУ № 277265 от 08.10.2024 г., выданными ТОО "Атырау Жарык"
. Проектом предусматривается:
- *вынос сетей электроснабжения 10 кВ из пятна строительства путепровода и расширения проезжей части;*

Опоры применены типовые на железобетонных опорах.
Приняты ветровой район - 2; район по гололёду - 15мм.
Провода приняты в соответствии с существующими - для КЛ-10кВ - АСБл 3х240.
Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ, ПТЭ и ПТБ.

5 Мероприятия по доступности маломобильных групп населения

Мероприятия по доступности объекта маломобильными группами населения разработаны в соответствии с требованиями РДС РК 3.01-05-2001 «Градостроительство. Планировка и застройка населенных мест с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения». В местах сопряжения тротуара с проезжей частью бордюрный камень устанавливается боком. Поверхность тротуаров принята на уровне поверхности проезжей части.

6 Антикоррозийные мероприятия

Антикоррозийная защита строительных конструкций разработана в соответствии с требованиями СН РК 3.04-02-2019 «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций гидротехнических сооружений» и СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Все бетонные и железобетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, выполняются на сульфатостойких портландцементах.

Защита бетонных поверхностей производится обмазкой горячим битумом в 2 слоя.

7 Противопожарные мероприятия

Мероприятия по пожарной безопасности должны быть разработаны в составе ППР с учетом решений, принятых в проекте организации строительства.

Особое внимание следует уделять защите от пожаров временных зданий-вагончиков, обеспечению свободного проезда пожарных машин к складам и бытовым помещениям, и заземлению передвижных вагончиков.

Строительные площадки оснащаются противопожарным инвентарем в соответствии с ГОСТом.

Горючесмазочные материалы должны храниться в складах, расположенных на расстоянии не ближе 30 м от зданий и сооружений. Места разогрева битума должны быть размещены не ближе 50 м от строений.

8 Охрана труда и техника безопасности

В процессе производства строительно-монтажных работ при строительстве новых и реконструкции существующих сооружений, следует соблюдать правила техники безопасности согласно СН РК 1.03-05-2011.

Ответственность за соблюдение требований безопасности при эксплуатации машин и механизмов возлагается на организацию, на балансе которой она находится, а за соблюдение требований безопасности труда при производстве работ – на организацию, осуществляющую работы.

До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, а работы должны производиться под наблюдением работников эксплуатации.

К выполнению строительно-монтажных работ допускаются лица, прошедшие инструктаж по безопасности труда.

По завершении работ, строительная организация выполняет ряд мероприятий, направленных на охрану окружающей среды: строительный мусор вывозят на свалку, а вышедшие из строя металлические конструкции вывозятся на металлолом.

9 Охрана окружающей среды

С целью сохранения почвенно-растительного слоя, ликвидации и предотвращения размывов, смыва почвенного слоя и оврагообразования предусмотрены следующие мероприятия:

- придание водоотводным канавам и кюветам проектных уклонов не более 20‰ с целью предотвращения размыва;

- придание откосам земляного полотна уклона 1:1.5;

Требования к производству работ для предотвращения загрязнения почв горюче-смазочными материалами:

- хранение ГСМ, битума и химических веществ предусматривается только на специально выделенных и оборудованных для этих целей площадках, обычно на базах;

- все хранилища топлива, битума и химических веществ должны располагаться на водонепроницаемом фундаменте на охраняемой и огороженной территории. Дно, стены и верх емкостей и цистерн для хранения

этих материалов должны быть непроницаемы и иметь объем для размещения в них 110% общего требуемого объема топлива или вещества.

- залив и слив ГСМ должны строго контролироваться в соответствии с официальными правилами;

- в случае утечки топлива и масел срочно принять меры по ликвидации последствий и удалению пролитого вещества таким образом, чтобы не воздействовать отрицательно на окружающую среду (воду, почвы, воздух);

- все рукава, краны заправочные «пистолеты» должны быть защищены от неправомочного доступа к ним и вандализма. После использования должны отключаться и надежно запираться; содержимое всех емкостей, бункеров и складов должно быть четко обозначено соответствующими надписями; запрещаются сливы любых загрязняющих веществ в воду и почву.

Приложения