РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «ПостЭксКом»
ГСЛ №19016795 от 12.08.2019г.

Заказчик: ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Усть-Каменогорска»

Объект: «Реконструкция инженерно-коммуникационной инфраструктуры на участке от ул. Базовой до ул. Рейша в городе Усть-Каменогорске, ВКО»

Шифр: ПЭК.10.01-2024-ПЗ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ТОМ 1

г. Усть-Каменогорск
2025 г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «ПостЭксКом»
ГСЛ №19016795 от 12.08.2019г.

Заказчик: ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Усть-Каменогорска»

Объект: «Реконструкция инженерно-коммуникационной инфраструктуры на участке от ул. Базовой до ул. Рейша в городе Усть-Каменогорске, ВКО»

Шифр: ПЭК.10.01-2024-ПЗ

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ТОМ 1

Директор **А.Б. Ахмамабетов**

ГИП **З.С. Гайсина**

г. Усть-Каменогорск
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Состав проекта

2 Исходные данные

3 Общие данные

4 Природные условия

4.1. Генеральный план

5 Автомобильная дорога

5.1 Строительные решения по автомобильной дороге

5.1.1 Обоснование категории дороги

5.1.2 Существующее положение участка проектирования

5.1.3 Принятые параметры автомобильной дороги

5.1.4 План трассы.

5.1.5 Продольный профиль

5.1.6 Земляное полотно

5.1.7 Дорожная одежда

5.1.8 Поверхностный водоотвод.

5.1.9 Пересечения и примыкания

5.1.10 Искусственные сооружения

5.1.11 Организация дорожного движения

5.1.12 Рекультивация земель

5.1.13 Внедрение новых технологий, техники, конструкций и материалов.

5.1.14 Мероприятия для маломобильных групп населения

5.2 Противопожарные мероприятия

5.3 Организация строительства

5.4 Технология производства работ

5.4.1 Общие сведения

5.4.2 Подготовительные период

5.4.3 Земляные работы.

5.4.4 Устройство дорожной одежды.

5.4.5 Обустройство средствами безопасности движения

6 Искусственные сооружения. Путепровод

6.1 Инженерно-геологические условия участка существующего реконструируемого путепровода

6.2 Основные характеристики существующего путепровода

6.3 Основные характеристики реконструируемого путепровода

6.4 Продолжительность реконструкции путепровода

6.5 Организация строительства путепровода

6.6 Методы производства работ

6.7 Противопожарные мероприятия

6.8 Охрана окружающей среды

6.9 Санитарно-эпидемиологический раздел

9 Инженерные сети и системы

9.1 Система дождевой канализации

9.2 Наружное освещение

9.3 Электроснабжение остановок

10 Пересечения с инженерными сетями

10.1 Наружные сети водоснабжения и канализации

10.2 Строительные решения наружных сетей водоснабжения и канализации.

10.3 Вынос сетей электроснабжения

10.4 Переустройство наружных сетей связи АО "Оскементранстелеком"

10.5 Переустройство и защита наружных сетей связи АО «Казактелеком».

10.6 Переустройство наружных сетей связи АО "Картел"

10.7 Переустройство наружных сетей связи АО "Фастлайн"

10.8 Переустройство сетей теплоснабжения

10.9 Строительные решения сетей теплоснабжения

11 Строительные решения остановочных пунктов

12 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

I. СОСТАВ ПРОЕКТА

Обозна-чение	Наименование	Шифр
ТОМ 1	Общая пояснительная записка	ПЭК.10.01-2024-ОПЗ
ТОМ 2	Альбом 0. Генеральный план	ПЭК.10.01-2024-ГП
	Альбом 1.1 Автомобильная дорога. План трассы	ПЭК.10.01-2024-АД
	Альбом 1.2 Автомобильная дорога. План организации рельефа	ПЭК.10.01-2024-АД
	Альбом 1.3 Автомобильная дорога. Поперечные профили	ПЭК.10.01-2024-АД
	Альбом 1.4 Автомобильная дорога. План организации дорожного движения	ПЭК.10.01-2024-АД
	Альбом 1.5 Автомобильная дорога. Сводный план инженерных сетей	ПЭК.10.01-2024-АД
	Альбом 1.6 Автомобильная дорога. Схемы устройства технических элементов.	ПЭК.10.01-2024-АД
	Альбом 2. Искусственное сооружение	ПЭК.10.01-2024-ИС
	Альбом 2.1. Искусственное сооружение. Армогрунтовые насыпи	ПЭК.10.01-2024-ИС
	Альбом 3. Наружное электрическое освещение	ПЭК.10.01-2024-ЭН
	Альбом 4. Электроснабжение	ПЭК.10.01-2024-ЭС
	Альбом 4.1. Электроснабжение остановок	ПЭК.10.01-2024-ЭС2
	Альбом 5. Наружные сети водоснабжения и канализации	ПЭК.10.01-2024- НВК
	Альбом 5.1. Наружные сети водоснабжения и канализации. Площадки очистных сооружений.	ПЭК.10.01-2024-НВК.ПОС
	Альбом 6. Переустройство наружных сетей связи ТОО "Оскементранстелеком"	ПЭК.10.01-2024-НСС1
	Альбом 7. Переустройство наружных сетей связи АО "Казахтелеком"	ПЭК.10.01-2024-НСС2
	Альбом 8. Переустройство наружных сетей связи ТОО "Картел"	ПЭК.10.01-2024-НСС3
	Альбом 9. Переустройство наружных сетей связи ТОО "Фастлайн"	ПЭК.10.01-2024-НСС4
	Альбом 10. Тепловые сети.	ПЭК.10.01-2024-ТС
	Альбом 11. Тепловые сети. СОДК.	ПЭК.10.01-2024-ТС.СОДК
	Альбом 12. Тепловые сети. Конструкции железобетонные.	ПЭК.10.01-2024-ТС.КЖ
	Альбом 13. Наружные сети водопровода и канализации. Конструкции железобетонные.	ПЭК.10.01-2024-НВК.КЖ
	Альбом 14. Светофоры	ПЭК.10.01-2024-СФ
	Альбом 15. Архитектурно-строительные решения. Остановочные пункты.	ПЭК.10.01-2024-АС

ТОМ 3	Проект организации строительства	ПЭК.10.01-2024-ПОС
ТОМ 4	Паспорт проекта	ПЭК.10.01-2024-ПП
ТОМ 5	Сметная документация	ПЭК.10.01-2024-СД

2. Исходные данные

- Задание на проектирование, утвержденное заказчиком;
- Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование;
- Постановление о предоставлении права временного безвозмездного землепользования на земельный участок для реконструкции №3949 от 31.10.2024г.;
- Постановление о предоставлении права временного безвозмездного землепользования на земельный участок для реконструкции №3954 от 31.10.2024г.;
- Постановление о предоставлении права временного безвозмездного землепользования на земельный участок для реконструкции №3911 от 29.10.2024г.
- Постановление о предоставлении права временного безвозмездного землепользования на земельный участок для реконструкции №78 от 13.01.2025;
- Постановление о предоставлении права временного безвозмездного землепользования на земельный участок для реконструкции №3953 от 31.10.2024г.;
- Постановление о приеме автомобильного путепровода через железную дорогу в створе Самарского шоссе в городе Усть-Каменогорске из областной коммунальной собственности в городскую коммунальную собственность №5415 от 13.12.2018г.;
- Экспертное заключение по техническому обследованию автомобильных дорог ТОО «Vostok Engineering UKG»;
- Заключение об инженерно-геологических условиях участка автомобильного путепровода ТОО «ИЗЫСКАНИЕПЛАТИНУМ»;
- Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям ТОО «ALTAYGEO»;
- Технические условия АО «Dosjan temir joly» № 469 от 18.07.2024г.;
- Акт обследования на наличие зеленых насаждений;
- Письмо ГУ «Отдел ЖКХ, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Усть-Каменогорска» №ЗТ-2024-04004968 от 13.05.2024г;
- Протокол выездного совещания «По вопросу накладки проектируемой автомобильной дороги «Реконструкция Самарского шоссе от улицы Базовая до улицы Рейша в городе Усть-Каменогорске, ВКО» с реализуемым проектом «Строительство магистральных сетей теплоснабжения к 24-му жилому району города Усть-Каменогорск, ВКО. Магистральные сети теплоснабжения» №4 от 24.07.2024г.
- Письмо АО «Казахтелеком» №04-5-5-2-1-3-12/9906 от 02.10.2024г. с приложением структурной схемы существующей телефонной канализации по ТУ №4-1/27-24/ЛП от 27.08.2024г.;
- Технические условия ТОО «EVRASIAN MINERALS TREID» №12 от 28.08.2024;
- Технические условия АО «Усть-Каменогорские тепловые сети» №07-01-01-14/00086 от 20.06.2024г.

- Технические условия АО «ОЭСК» №32-01-15/734 от 11.07.2024г.;
- Технические условия ГКП «Өскемен Водоканал» №477 от 13.09.2024г.;
- Технические условия ТОО «ГОРСВЕТ LTD» №308 от 07.04.2025г.;
- Технические условия АО «Казахтелеком» №4-1/37-24/ЛП от 19.12.2024г.;
- Технические условия ТОО «Кар-Тел» №19 от 05.03.2025г.;
- Технические условия АО «ОЭСК» на вынос и защиту существующих электрических сетей №02-01-20/4496 от 13.08.2024г.;
- Дополнение к техническим условиям АО «ОЭСК» №02-01-20/5634 от 15.09.2025 (продление ТУ №02-01-20/4496 от 13.08.2024г.);
- Технические условия АО «ОЭСК» на подключение к сетям электроснабжение остановочных павильонов №02-01-20/5580 от 11.09.2025г.;
- Технические условия ФАО «ТРАНСТЕЛЕКОМ» №ТТС/504/ОСК-И от 03.10.2024г.;
- Технические условия ТОО «Фаст Лайн» от 23.09.2024г.;
- ТУ АО «Тепловые сети» №07-01-01-14/00256 от 29.08.2024г. (Дополнение к ТУ Тепловых сетей №07-01-01-1400086);
- Согласование поперечных профилей ГУ «Отдел земельных отношений, архитектуры и градостроительства г. Усть-Каменогорска»;
- Согласование проекта ГУ «Управление полиции города Усть-Каменогорска Департамента полиции Восточно-Казахстанской области» №1-5-2-149/1-4582 от 29.05.2025г.

3. Общие данные

Проектируемая дорога находится в г.Усть-Каменогорск. Территория в красных линиях слева и частично застроена.

Проектом предусмотрено строительство участка дороги, соединяющего ул.Базовая и ул.Рейша. Предполагается устройство проезжих частей, разделительных полос, тротуаров.

Основной целью строительства является устройство автомобильной дороги заявленной категории, соответствующей категории по техническим характеристикам, пропускной способности и расчетной скорости.

Рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство», а также других действующих нормативных документов Республики Казахстан в области проектирования.

4. Природные условия

Климат

Дорожно-климатическая зона – IV (согласно СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги», СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги»).

Климатические характеристики принимаются согласно СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» по станции в г. Усть-Каменогорск.

Климат района резко-континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом, с большими суточными колебаниями температуры воздуха.

Природно-климатические данные приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Природно-климатические данные

№пп	Наименование данных	Величина
1	Абсолютная минимальная температура	- 48,9^{0}С
2	Температура наиболее холодных суток	- 43,7^{0}С
3	Температура наиболее холодной пятидневки	- 40,7^{0}С
4	Температура обеспеченностью 0,94	- 22,9^{0}С
5	Средняя продолжительность периода с температурой не выше 0°С	147 сут
6	Среднее количество осадков за ноябрь - март	175 мм
7	Средняя высота снежного покрова	57,4 см
8	Максимальная скорость ветра в январе	7,9 м/с
9	Абсолютная максимальная температура	+ 42,9^{0}С
10	Среднее количество осадков за апрель-октябрь	289 мм
11	Минимальная скорость ветра в июле	2,7 м/с
12	Сейсмичность района	7 баллов

Рельеф

Рабочий проект выполнялся согласно инженерно – геодезических изысканий, выполненных в 2024 г. В процессе изысканий на местности забиты точки (металлическая труба с последующей окопкой и обвалованием), необходимые для привязки автомобильной дороги в процессе строительства.

Геология, почвы и растительность

Рабочий проект выполнялся согласно инженерно – геологических изысканий, выполненных в 2024 г.

Дорожно – строительные материалы

Земляное полотно автодороги и слои дорожной одежды сооружаются из грунта выемки и привозного грунта.

Почвенно – растительный грунт после срезки вывозится в отвал и складируется, в последующем вносится обратно в газон.

Дорожно – строительные материалы после доставки складируются в полосе отвода автомобильной дороги.

Материалы для сооружения слоев дорожных одежд, строительные изделия и конструкции, материалы и оборудование для устройства инженерных сетей завозятся на строительную площадку от поставщиков. Ведомость получения материалов приложена к настоящему проекту.

4.1 Генеральный план

Система вертикальной планировки принята сплошная. Способ водоотвода с планируемой территории принят – открытый. Абсолютные отметки природного рельефа участка изменяются в пределах от 300,20-286,30.

Инженерная подготовка территории сводится:

1. устройству насыпи с послойным уплотнением;
2. устройству выемки и корыта под конструкции покрытий с перемещением грунта в насыпь площадки;
3. устройству выемки и корыта под фундаменты зданий и сооружений.

Технико-экономические показатели использования территории даны в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Технико-экономические показатели использования территории

№№ п/п	**Элементы территории**	Площадь
1	Площадь по Гос.актам (раздел АД)	15,4409 га
2	Площадь в границах благоустройства ЛОС	1 665,9 м.кв.
3	- площадь покрытий	1 665,9 м.кв.
4	- площадь сооружений (подземные)	477 м.кв.

5. Автомобильная дорога

5.1 Строительные решения по автомобильной дороге

5.1.1 Обоснование категории дороги

Категория дороги назначается согласно СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов». Проектом предусматривается реконструкция Самарского шоссе с категорией «магистральная улица районного значения транспортно – пешеходная».

Также проектом предусматривается увязка проектируемой дороги с существующими и планируемыми участками со следующими категориями:

1. Съезд на ул.Байбатчина, Съезд 1 НЖ, Съезд 2 НЖ – магистральная улица районного значения транспортно – пешеходная;
2. Все съезды на прилегающие территории и примыкания, учитывая состав и характер движения, имеют категорию «Улица в жилой застройке»

Пересечения и примыкания с улицами и дорогами устраиваются в одном уровне.

5.1.2 Существующее положение участка проектирования

На момент проектирования на участке имеются существующие дороги и сооружения. Однако, учитывая возросший траффик, нагрузки, а также возникшие с течением времени дефекты, дальнейшая качественная эксплуатация, отвечающая современным требованиям, затруднительна.

5.1.3 Принятые параметры автомобильной дороги

Согласно СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», проектируемым автомобильной дороге, учитывая особенности расположения, рельефа и расположения участка, назначаются следующие характеристики, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1.3 Технические характеристики проектируемой дороги. Самарское шоссе

№ п/п	**Наименование**	**Расчётные параметры**
		ПК0+00,000 – ПК37+80,003
		СН РК 3.01-01-2013 принятые рабочим проектом
1	Категория автомобильной дороги	**Магистральная улица районного значения транспортно-пешеходная** Магистральная улица районного значения транспортно-пешеходная
2	Расчётная скорость, км/час	**70** 70
3	Количество полос движения	**2-4** 4
4	Ширина полосы движения*, м	**3,5-4,0** 3,5-4,0
5	Ширина разделительной полосы между проезжей частью и тротуаром, м	**3,0** 3,0
6	Ширина тротуара, м	**2,25** 2,25
7	Ширина проезжей части, м	**15,0** 15,0

8	Ширина дорожной одежды, м	**15,0** 15,0
9	Ширина «технического» тротуара, м	**0,8** 0,8
10	Наименьший радиус кривых в плане, м	**250** 250
11	Наибольший продольный уклон ‰	**60** 33
12	Поперечный уклон проезжей части ‰	**20** 20

* - ширина краевой полосы для движения пассажирского транспорта составляет 4,0 м.

5.1.4 План трассы.

План трассы запроектирован с использованием программного комплекса IndorCAD Road, посредством создания тангенциального хода со вписыванием в вершины углов классических кривых типа «клотоида — круговая кривая — клотоида», позволяющее добиться более сложной геометрии оси трассы в плане.

За начало трассы принят ПК0+00,000. Концу проектируемой дороги соответствует ПК37+80,003. Полная длина (по оси трассы) – 3780,003 м. Строительная длина (в границах подсчета объемов работ) – 3774,423 м.

Всего запроектировано углов поворота – 7 шт, с радиусами:

— 250,0 м – 1 шт;
— 2100,0 м – 1 шт;
— 20000,0 м – 1 шт;
— 25000,0 м – 1 шт;
— 50000,0 м – 1 шт;
— 100000,0 м – 2 шт.

При радиусе кривой до 2000 м вписывается переходная кривая. Длины переходных кривых приняты согласно требований п.8.2.1-4 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» и п.5.3.2 ПР РК 218-167-2020 «Улицы населенных пунктов. Строительные норы проектирования».

Местоположение углов поворота, радиусы горизонтальных кривых и другие данные отражены в ведомостях углов поворота, прямых и круговых кривых, размещенных на плане трассы (см. графическую часть).

5.1.5 Продольный профиль

Продольный профиль автодорог запроектирован в соответствии с требованиями СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», для магистральных

улиц общегородского значения регулируемого движения. Продольный профиль представлен на листах в графической части.

Продольный профиль запроектирован с использованием программного комплекса IndorCAD Road, классическим методом, позволяющим удовлетворить нормативные ограничения на максимальные/минимальные допустимые уклоны и минимально допустимые радиусы.

Всего запроектировано вертикальных кривых – 13 шт. Минимальный радиус выпуклой кривой составил – 3500,0 м. Минимальный радиус вогнутой кривой составил 4048,9 м.

Максимальный продольный уклон составил – 33‰.

5.1.6 Земляное полотно

Поперечный профиль земляного полотна проектируется согласно СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги», СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги», СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» и СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна».

Расчет объемов работ производился в программном комплексе IndorCAD/Road. При расчете использовался классический метод с учётом поправки на радиус кривизны в плане.

Так же, как и в классическом методе, объём слоя V (насыпи, выемки и т.д.) вычисляется как полусумма площадей сечения S_1 и S_2, умноженная на линейное (по оси) расстояние между сечениями L, но с поправкой, зависящей от сдвига центра тяжести сечения относительно оси трассы X_c и радиуса кривизны R в плане:

$$V = \frac{X_c + R}{R} \; x \; L \; x \; \frac{S_1 + S_2}{2}$$

S_1 — площадь сечения слоя на первом поперечном профиле;

S_2 — площадь сечения слоя на втором поперечном профиле;

L — линейное (по оси) расстояние между сечениями;

X_c — сдвиг центра тяжести сечения относительно оси трассы;

R — радиус кривизны оси трассы в плане.

Формула с поправкой на радиус кривизны выведена для тела вращения и поэтому даёт точное значение на участках с постоянным значением X_c, R, S_1, S_2. На участках плавного изменения кривизны формула даёт приближённое значение, с хорошей точностью соответствующее реальному объёму.

Земляное полотно запроектировано в насыпи и выемке. Грунт для отсыпки земляного полотна привозной. Грунт разрабатывается в карьере. Крутизна откосов насыпи принимается согласно пункта 7.3.4 и таблицы 7.3.1 СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги» и составляет 1:1,5.

Проезжая часть автомобильной дороги, согласно требований п.8.2.2 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских

населенных пунктов», п.6.1.3 СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна», а также ГОСТ 33475-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Геометрические элементы. Технические требования», раздел 3, выполнена двускатной.

Поперечные профили автомобильных дорог представлены на листах графической части.

Согласно требований пункта 8.2.1-9 и таблицы 5-10 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», выполняются разделительные полосы между проезжей частью и тротуаром – шириной 3,0 м. На полосе устраивается газон методом внесения растительного слоя и засевом многолетних трав, шириной 2,2 м и технический тротуар вдоль бор- проезжей части с покрытием из тротуарной плитки, шириной 0,8 м. Со стороны газона технический тротуар оконтуривается бордюром БР100.20.08. Тротуар слева (шириной 2,25 м) устраивается по всей длине трассы. Тротуар справа конструктивно представляет из себя совмещенный тротуар и велодорожку, шириной 4,0 м (2,25 м – тротуар, 1,5 м – велодорожка, 0,25 для устройства разметки, отделяющей пешеходные коммуникации от велосипедных). Для обеспечения безопасности движения пешеходом, мероприятиями по организации дорожного движения предусматривается повсеместная установка знаков, указывающих сторонность движения пеше-ходов и велосипедов, а также линейная и точечная разметка и, при необходимости – ограждения. Тротуар оконтурен бордюрным камнем БР100.20.08.

При радиусе кривой до 800 м устраивается уширение каждой полосы. Величина уширения принята согласно требований таблицы 5.4 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов» и п.5.2.4 ПР РК 218-167-2020 «Улицы населенных пунктов. Строительные норы проектирования». Согласно требований п.5.2.7 ПР РК 218-167-2020 «Улицы населенных пунктов. Строительные норы проектирования», на кривых устраиваются виражи.

Во исполнение п.5.2.7 СТ РК 1413 – 2005, проектом предусматривается замена существующего земляного полотна, сложенного смесью глинистого и плодородного грунтов на ПК0+00,000 – ПК16+80,000 и ПК27+50,000 – КТ.

На участке ПК16+80,000 – ПК27+50,000 расположена существующая насыпь до и после путепровода. Существующие просадки, осыпи, промоины, а также проведенные исследования насыпи указывают на недостаточную степень ее уплотнения. На данном участке проектом предусматривается разборка насыпи с возвратом грунта и его тщательным уплотнением.

5.1.7 Дорожная одежда

В исполнение пунктов 8.3.3, 8.3.4 и 8.3.8 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», дорожная одежда дорог принимается капитального типа, с межремонтным сроком службы 12 лет и проектируется на нагрузку А2 (130 кН) – тип 1. Дорожная одежда выполняется на всех участках.

Расчет объемов работ производился в программном комплексе IndorCAD/Road. При расчете использовался классический метод с учётом поправки на радиус кривизны в плане.

Так же, как и в классическом методе, объём слоя V (дорожной одежды послойно) вычисляется как полусумма площадей сечения S_1 и S_2, умноженная на линейное (по оси) расстояние между сечениями L, но с поправкой, зависящей от сдвига центра тяжести сечения относительно оси трассы X_c и радиуса кривизны R в плане:

$$V = \frac{X_c + R}{R} \; x \; L \; x \; \frac{S_1 + S_2}{2}$$

S_1 — площадь сечения слоя на первом поперечном профиле;

S_2 — площадь сечения слоя на втором поперечном профиле;

L — линейное (по оси) расстояние между сечениями;

X_c — сдвиг центра тяжести сечения относительно оси трассы;

R — радиус кривизны оси трассы в плане.

Формула с поправкой на радиус кривизны выведена для тела вращения и поэтому даёт точное значение на участках с постоянным значением X_c, R, S_1, S_2. На участках плавного изменения кривизны формула даёт приближённое значение, с хорошей точностью соответствующее реальному объёму.

Расчет дорожной одежды производился в программном комплексе IndorPavement согласно требований и методики СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа». Расширенный расчет представлен в приложении к пояснительной записке.

Конструкция дорожной одежды типа 1:

1. Конструктивный слой № 1 — ЩМА-20 (ГОСТ 31015-2002), марка битума 70/100 (ГОСТ 33133-2014), h=0,05;
2. Конструктивный слой № 2 — асфальтобетон плотный, тип Б, марка II, (СТ РК 1225 – 2013), марка битума 100/130 (ГОСТ 33133-2014), h=0,10;
3. Конструктивный слой № 3 — асфальтобетон пористый из крупнозернистой смеси, марка II, (СТ РК 1225 – 2013), марка битума 100/130 (ГОСТ 33133-2014), h=0,12;
4. Конструктивный слой № 4 — Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 - 40 мм (для оснований) (ГОСТ 25607-2009), h=0,15;
5. Конструктивный слой № 5 — Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267-93), h=0,31;

- геотекстиль тканый из поливинилспиртовых нитей одноосноориентированный, разрывная нагрузка 130/25 кН/м Robutec130/25.

Конструкция дорожной одежды тротуаров (тип 2):

1. Конструктивный слой № 1 — Асфальтобетон горячей укладки песчаный II марки, типа Г (СТ РК 1225 – 2013), марка битума БНД-100/130 (ГОСТ 33133-2014), h=0,05;

2. Конструктивный слой № 2 — Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 - 40 мм (для оснований) (ГОСТ 25607-2009), h=0,20;

3. Конструктивный слой № 3 —Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267-93), h=0,28

- Геотекстиль Robutec 130/25 из поливинилспиртовых нитей одноосноориентированный, разрывная нагрузка 130/25 кН/м.

Конструкция дорожной одежды технических тротуаров (тип 3):

1. Конструктивный слой № 1 — Тротуарная плитка, h=0,06;
2. Конструктивный слой № 2 — Песок средний, укрепленный портландцементом М-40 в количестве 10% (ГОСТ 23558-94), h=0,08;
3. Конструктивный слой № 3 — Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 - 40 мм (для оснований) (ГОСТ 25607-2009), h=0,20;
4. Конструктивный слой № 4 —Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267-93), h=0,27

Расчет дорожной одежды производился согласно методики СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа», СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа», СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги», СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги», а также серии 3.503-71/88 «Дорожные одежды автомобильных дорог общего пользования». Конструкция дорожной одежды представлена в графической части.

Расчет приведенной интенсивности движения проводился в соответствии с СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа», СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» и ПР РК 218-04-05 «Инструкция по учету интенсивности движения транспортного потока на автомобильных дорогах».

Расчёт конструкции дорожной одежды

Исходные данные

Название объекта: Реконструкция инженерно-коммуникационной инфраструктуры на участке от ул. Базовой до ул. Рейша в городе Усть-Каменогорске, ВКО

Район проектирования:	ВКО
Выполняемые расчёты:	На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозоустойчивость
Дорожно-климатическая зона:	IV
Схема увлажнения:	Схема 2
Расчётная влажность грунта Wp:	0.76
Коэффициент уплотнения грунта:	0.97
Глубина промерзания дорожной конструкции, м:	2.76

Проектные данные

Техническая категория дороги:	II категория
Тип дорожной одежды:	Капитальный
Заданная надёжность Кн:	0.95
Срок службы между кап. ремонтами Тсл, лет:	12
Ширина проезжей части, м:	4.0

Расчётная нагрузка

Давление в шине р, МПа:	0.60
Диаметр отпечатка шины D (дин.), см:	42.00
Диаметр штампа неподвижного колеса, см:	37
Статическая нагрузка на ось Q, кН:	130.00

Суммарное число приложений нагрузки

Суммарное число приложений нагрузки:	1859737
Тип участка дороги:	Перекрёсток
Число полос движения (в обе стороны):	4
Номер расчётной полосы от обочины:	1
Показатель изменения интенсивности:	1.04
Приведённая интенсивность на последний год службы:	339

Состав движения

Автобусы средней вместимости:	487
Автобусы большой вместимости:	142
Малые грузовики грузоподъемностью до 2т:	534
Двухосные грузовики грузоподъемностью до 5т:	284
Двухосные грузовики грузоподъемностью до 10т:	221
Трехосные грузовики грузоподъемностью до 10т:	127
Трехосные грузовики грузоподъемностью более 12т:	17
Двухосные грузовики с прицепом (11-11):	65
Двухосные грузовики с прицепом (11-12):	35
Трехосные грузовики с прицепом (12-11):	65
Трехосные грузовики с прицепом (12-12):	35
Легковые автомобили:	13659

Тип 1. Самарское шоссе

Конструктивный слой № 1: 5.0 см

Щебёночно-мастичный асфальтобетон на битуме БНД-70/100 (СП РК 3.03-104-2014)

Конструктивный слой № 2: 10.0 см

Асфальтобетон горячей укладки плотный, из щебёночной (гравийной) смеси типа Б, марка битума БНД/БН-100/130 (СП РК 3.03-104-2014)

Конструктивный слой № 3: 12.0 см

Асфальтобетон горячей укладки пористый из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-100/130 (СП РК 3.03-104-2014)

Конструктивный слой № 4: 15.0 см

Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 - 40 мм (для оснований)

Конструктивный слой № 5: 31.0 см

Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)

Тканный высокопрочный геотексиль Robutec 130/25

Грунт земляного полотна

Суглинок тяжёлый

Результаты расчёта на упругий прогиб

Поверхностный модуль упругости Епов = 299.4 МПа

Требуемый модуль упругости Етр = 287.9 МПа

Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.040

Требуемый коэффициент прочности Ктр = 1.000

Запас прочности 100%*(Красч-Ктр)/Ктр = 4%

Результаты расчёта на сдвигоустойчивость

Конструктивный слой № 5

Параметры материала

Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)

Угол внутреннего трения φ = 43.0 °

Сцепление сп = 0.008 МПа

Стат. угол внутреннего трения φст = 43.0 °

Коэффициент деформации Кд = 0.0

Параметры двухслойной модели

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 406.19 МПа

Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 64.56 МПа

Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0020 кг/см³

Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 42.0 см

Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.03539 МПа

Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.018 МПа

Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.02975 МПа

Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.630

Требуемый коэффициент прочности Ктр = 1.000

Коэффициент усиления α = 1.000

Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 63%

Грунт земляного полотна

Параметры материала

Суглинок тяжёлый

Угол внутреннего трения φ = 14.6 °

Сцепление сп = 0.014 МПа

Стат. угол внутреннего трения φст = 14.6 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 288.90 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 32.88 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0020 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 73.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.01778 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.011 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.01124 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.020
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 1.000
Коэффициент усиления α = 1.000
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 2%

Результаты расчёта на сопротивление при изгибе
Параметры материала
Асфальтобетон горячей укладки пористый из крупнозернистой щебёночной (гравийной) смеси марка битума БНД-100/130 (СП РК 3.03-104-2014)
Нормативное сопротивление весной R0 = 1.40 МПа
Усталостный показатель степени m = 4.0
Коэффициент различия α = 7.6
Коэффициент снижения прочности k2 = 0.8
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости монолитных слоёв Ев = 3348.15 МПа
Поверхностный модуль упругости нижнего слоя в пакете монолитных слоёв Еобщ = 94.45 МПа
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 27.0 см
Коэффициент Кв (двубалонное колесо) = 0,85
Коэффициент усталостного разрушения k1 = 0.00
Наибольшее растягивающее напряжение σr = 0.775 МПа
Прочность материала при изгибе Rn = 1.030 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.329
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 1.000
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 33%

Результаты расчёта на сдвигоустойчивость при статической нагрузке
Конструктивный слой № 5
Параметры материала
Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)
Стат. сцепление сп ст = 0.008 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 43.0 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели

Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 287.14 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 64.56 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0020 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 42.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.03425 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.018 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.06199 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 3.520
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 1.000
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 252%

Грунт земляного полотна
Параметры материала
Суглинок тяжёлый
Стат. сцепление сп ст = 0.014 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 14.6 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 220.41 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 32.88 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0020 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 73.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.01650 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.010 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.02343 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 2.270
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 1.000
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 127%

Результаты расчёта на морозоустойчивость
Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды) Ну≈8.10 м
Коэффициент учёта уровня грунтовых вод Кугв = 0.54
Пучинистость грунта - Группа 3 (пучинистый)
Коэффициент учёта нагрузки от вышележащих слоёв Кнагр = 0.82
Коэффициент, зависящий от расчётной влажности грунта Квл = 1.10
Коэффициент, зависящий от уплотнения слоя Кпл = 1.20
Коэффициент учёта гранулометрии основания Кгр = 1.30
Величина морозного пучения при усреднённых условиях Lпуч.ср. = 0.00 см
Ожидаемая пучинистость грунта 2.68 см < допустимой 4.00 см
Морозозащитный или теплоизолирующий слой не задан: конструкция является морозоустойчивой

Расчёт конструкции дорожной одежды

Исходные данные

Название объекта: Реконструкция инженерно-коммуникационной инфраструктуры на участке от ул. Базовой до ул. Рейша в городе Усть-Каменогорске, ВКО

Район проектирования: ВКО

Выполняемые расчёты: На упругий прогиб, сдвиг, изгиб, стат. нагрузку, морозоустойчивость

Дорожно-климатическая зона: IV

Схема увлажнения: Схема 2

Расчётная влажность грунта Wp: 0.72

Коэффициент уплотнения грунта: 0.97

Глубина промерзания дорожной конструкции, м: 2.36

Проектные данные

Техническая категория дороги: IV категория

Тип дорожной одежды: Облегчённый

Заданная надёжность Кн: 0.85

Срок службы между кап. ремонтами Тсл, лет: 15

Ширина проезжей части, м: 4.0

Расчётная нагрузка

Давление в шине р, МПа: 0.60

Диаметр отпечатка шины D (дин.), см: 37.00

Диаметр штампа неподвижного колеса, см: 33

Статическая нагрузка на ось Q, кН:100.00

Суммарное число приложений нагрузки: 43165

Тип 2. Тротуар (а/б покрытие)

Конструктивный слой № 1: 5.0 см

Асфальтобетон горячей укладки плотный, из песчаной смеси типа Г, марка битума БНД/БН-100/130 (СП РК 3.03-104-2014)

Конструктивный слой № 2: 20.0 см

Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 - 40 мм (для оснований)

Конструктивный слой № 3: 28.0 см

Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)

Тканый высокопрочный геотекстиль Robutec 130/25

Грунт земляного полотна

Суглинок тяжёлый

Результаты расчёта на упругий прогиб

Поверхностный модуль упругости Епов = 150.0 МПа

Требуемый модуль упругости Етр = 130.0 МПа

Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.150
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Запас прочности 100%*(Красч-Ктр)/Ктр = 28%

Результаты расчёта на сдвигоустойчивость
Конструктивный слой № 3
Параметры материала
Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)
Угол внутреннего трения φ = 43.0 °
Сцепление сп = 0.008 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 43.0 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 296.00 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 71.09 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0017 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 25.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.05234 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.030 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.02928 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 0.990
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Коэффициент усиления α = 1.000
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 10%

Грунт земляного полотна
Параметры материала
Суглинок тяжёлый
Угол внутреннего трения φ = 16.9 °
Сцепление сп = 0.017 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 16.9 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 208.30 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 38.35 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0018 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 53.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.03434 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.021 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.01920 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 0.930
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Коэффициент усиления α = 1.000
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 3%

Результаты расчёта на сопротивление при изгибе
Параметры материала
Асфальтобетон горячей укладки плотный, из песчаной смеси типа Г, марка битума БНД/БН-100/130 (СП РК 3.03-104-2014)
Нормативное сопротивление весной R0 = 2.40 МПа
Усталостный показатель степени m = 5.0
Коэффициент различия α = 6.3
Коэффициент снижения прочности k2 = 1.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости монолитных слоёв Ев = 3600.00 МПа
Поверхностный модуль упругости нижнего слоя в пакете монолитных слоёв Еобщ = 117.82 МПа
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 5.0 см
Коэффициент Кв (двубалонное колесо) = 0,85
Коэффициент усталостного разрушения k1 = 0.00
Наибольшее растягивающее напряжение σr = 2.059 МПа
Прочность материала при изгибе Rn = 4.233 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 2.056
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 128%

Результаты расчёта на сдвигоустойчивость при статической нагрузке
Конструктивный слой № 3
Параметры материала
Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)
Стат. сцепление сп ст = 0.008 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 43.0 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 252.00 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 71.09 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0017 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 25.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.04996 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.028 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.04428 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.570
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 74%

Грунт земляного полотна
Параметры материала
Суглинок тяжёлый

Стат. сцепление сп ст = 0.017 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 16.9 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 187.55 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 38.35 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0018 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 53.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.03010 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.018 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.02904 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.610
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 79%

Результаты расчёта на морозоустойчивость
Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды) Ну≈7.60 м
Коэффициент учёта уровня грунтовых вод Кугв = 0.54
Пучинистость грунта - Группа 3 (пучинистый)
Коэффициент учёта нагрузки от вышележащих слоёв Кнагр = 0.87
Коэффициент, зависящий от расчётной влажности грунта Квл = 1.10
Коэффициент, зависящий от уплотнения слоя Кпл = 1.20
Коэффициент учёта гранулометрии основания Кгр = 1.30
Величина морозного пучения при усреднённых условиях Lпуч.ср. = 0.00 см
Ожидаемая пучинистость грунта 2.61 см < допустимой 6.00 см
Морозозащитный или теплоизолирующий слой не задан: конструкция является морозоустойчивой

Тип 3. Тротуар (покрытие из плитки)

Конструктивный слой № 1: 6.0 см
Каменные мостовые
Конструктивный слой № 2: 8.0 см
Готовые песчаные смеси II класса прочности, укреплённые портландцементом М-40 в количестве 10-12% (смесь 4)
Конструктивный слой № 3: 20.0 см
Смеси щебёночные с непрерывной гранулометрией С5 - 40 мм (для оснований)
Конструктивный слой № 4: 27.0 см
Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)
Грунт земляного полотна
Суглинок тяжёлый

Общая цена варианта = 0.53 тг на всём участке проектирования (1.00 × 1 = 1 м²)
Результаты расчёта на упругий прогиб

Поверхностный модуль упругости Епов = 132.9 МПа
Требуемый модуль упругости Етр = 130.0 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.020
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Запас прочности 100%*(Красч-Ктр)/Ктр = 13%

Результаты расчёта на сдвигоустойчивость
Конструктивный слой № 4
Параметры материала
Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)
Угол внутреннего трения φ = 43.0 °
Сцепление сп = 0.008 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 43.0 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 292.31 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 70.07 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0016 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 26.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.05135 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.029 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.02928 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.010
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Коэффициент усиления α = 1.000
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 12%

Грунт земляного полотна
Параметры материала
Суглинок тяжёлый
Угол внутреннего трения φ = 16.9 °
Сцепление сп = 0.017 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 16.9 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 209.62 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 38.35 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0018 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 53.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.03424 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.020 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.01920 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 0.940
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900

Коэффициент усиления α = 1.000
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 4%

Результаты расчёта на сдвигоустойчивость при статической нагрузке
Конструктивный слой № 4
Параметры материала
Природная песчано-гравийная смесь (ГОСТ 8267)
Стат. сцепление сп ст = 0.008 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 43.0 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 292.31 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 70.07 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0016 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 26.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.04793 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.027 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.04428 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.640
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 82%

Грунт земляного полотна
Параметры материала
Суглинок тяжёлый
Стат. сцепление сп ст = 0.017 МПа
Стат. угол внутреннего трения φст = 16.9 °
Коэффициент деформации Кд = 0.0
Параметры двухслойной модели
Средневзвешенный модуль упругости верхних слоёв Ев = 209.62 МПа
Модуль упругости на поверхности расчётного слоя Ен = 38.35 МПа
Средневзвешенный удельный вес верхних слоёв γ = 0.0018 кг/см³
Глубина расположения расчётного слоя Zоп = 53.0 см
Удельное активное напряжение сдвига τ = 0.02632 МПа
Расчётное активное напряжение сдвига Т = 0.016 МПа
Предельное активное напряжение сдвига Тпр = 0.02904 МПа
Расчётный коэффициент прочности Красч = 1.850
Требуемый коэффициент прочности Ктр = 0.900
Запас прочности (Красч-Ктр)/Ктр*100% = 106%

Результаты расчёта на морозоустойчивость
Глубина грунтовых вод (от низа дорожной одежды) Ну≈7.60 м
Коэффициент учёта уровня грунтовых вод Кугв = 0.54
Пучинистость грунта - Группа 3 (пучинистый)

Коэффициент учёта нагрузки от вышележащих слоёв Кнагр = 0.87
Коэффициент, зависящий от расчётной влажности грунта Квл = 1.10
Коэффициент, зависящий от уплотнения слоя Кпл = 1.20
Коэффициент учёта гранулометрии основания Кгр = 1.30
Величина морозного пучения при усреднённых условиях Lпуч.ср. = 0.00 см
Ожидаемая пучинистость грунта 2.61 см < допустимой 6.00 см
Морозозащитный или теплоизолирующий слой не задан: конструкция является морозоустойчивой

Приготовление состава смеси С5 необходимо производить согласно следующих требований ГОСТ 25607-2009 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия», приведенных в таблице 5.2.

Таблица 5.1.7 Зерновой состав смеси С5

Наибольший диаметр зерен, мм	Полный остаток, % по массе, на ситах с размерами отверстий, мм									
	120	80	40	20	10	5	2,5	0,63	0,16	0,05
40	0	0	0-10	25-60	45-80	57-85	67-88	80-95	90-97	95-100

5.1.8 Поверхностный водоотвод.

Система поверхностного водоотвода разработана с учетом требований СН РК 3.01-01-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги», СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги» и СТ РК 1413-2005 «Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна», предназначена для предотвращения переувлажнения и размыва земляного полотна.

Отвод воды с проезжей части автодороги обеспечивается поперечным двухсторонним уклоном проезжей части (20‰) от середины к бордюрам, а также продольным уклоном (min 3‰) и далее в ливневую канализацию.

5.1.9 Пересечения и примыкания

В исполнение пунктов 8.2.1-11 СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», радиус закруглений принят не менее 12 м. Разбивка представлена в ведомости и приведена на листах графической части.

Дорожная одежда примыканий принята по типу дорожной одежды основной проезжей части.

Сводный план инженерных сетей представлен на листе графической части.

В настоящем проекте к автомобильной дороге примыкают следующие трассы:

1. ПК0+60,000, слева – трасса 3, УДМ;
2. ПК0+72,340, справа – трасса 1, УДМ;
3. ПК0+95,746, справа – трасса 2, УДМ;
4. ПК1+85,000, справа – трасса 4, УДМ;
5. ПК2+15,000, слева – трасса 5, УДМ;
6. ПК3+05,000, слева – трасса 6, УДМ;
7. ПК5+50,000, слева – трасса 7, УДМ;
8. ПК11+20,000, слева – трасса 8, УДМ;
9. ПК11+25,000, справа – трасса 9, УДМ;
10. ПК13+65,628, справа – Съезд 1 НЖ, РМТП;
11. ПК13+96,595, слева – Съезд 2 НЖ, РМТП;
12. ПК15+59,095, слева – трасса 11, УДМ;
13. ПК28+50,000, слева – трасса 12, УДМ;
14. ПК30+62,581, слева – трасса 13, УДМ;
15. ПК31+85,487, справа – ул.Байбатчина, РМТП;
16. ПК33+27,936, слева – трасса 17, УДМ;
17. ПК34+60,000, слева – трасса 14, УДМ
18. ПК36+08,765, справа – трасса 15, УДМ.

Также, к правоповоротному съезду «Самарское шоссе – ул.Рейша», имеется примыкание на ПК0+57,500, справа, трасса 16, УДМ.

5.1.10 Искусственные сооружения

Опоры и фундаменты дорожных знаков, Г-образных рам для размещения светофоров и знаков применены согласно серии 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах». Ведомость размещения знаков, их номенклатура, приведена в приложении «Ведомости и отчеты».

Проектом предусматривается устройство двухочковой железобетонной прямоугольной водопропускной трубы размером 2 отв. 4х2,5 м на ПК13+20,599.

На ПК22+23,239 – ПК22+86,439 предусматривается реконструкция существующего автомобильного путепровода. Все мероприятия, касающиеся путепровода, рассмотрены в разделе «ИС».

Рабочей документацией предусматривается устройство остановочных павильонов закрытого типа.

Общие технические характеристики павильонов. Общие габариты остановки с навесом составляет (ДхШхВ) 8000 мм х 2500 мм х 2800 мм.

Каркас павильона выполнен из силовых стальных гнутых тонкостенных элементов методом резки и гибки, с высококачественной обработкой поверхностей, в

том числе дробеструйной обработкой несущих конструкций и жидкой покраской антикоррозийными декоративными составами.

Несущий каркас навеса выполняется из металлических профилей.

Предусматривается антикоррозийная декоративная окраска стальных изделий согласно колористическому решению в темно-серых тонах.

Ограждающие наружные конструкции - навесные, выполненные из сэндвич-панелей заводского изготовления с утеплителем толщиной не менее 80 мм, сборка должна обеспечивается высококачественными метизами с гальваническим покрытием цинком. Облицовка изготовлена из алюминиевых или оцинкованных листов, толщиной не менее 0,7 мм, с покрытием поверхности полимерным полиэфиром архитектурной серии с повышенной устойчивостью к атмосферным воздействиям и УФ-излучению, толщина полимерного покрытия не менее 70 мкр с нанесением пуклевания (с увеличени ем количества элементов сверху вниз);

5.1.11 Организация дорожного движения

Для организации безопасного движения, в проекте предусматривается:

1. Нанесение разметки на основной дороге и съездах (ГОСТ 32953-2014);
2. Установка дорожных знаков (ГОСТ 32945-2014);
3. Устройство шумовых полос (СТ РК 2068-2010) перед нерегулируемыми пешеходными переходами.

5.1.12 Рекультивация земель

В основу проекта рекультивации земель положены:

1. Земельный кодекс РК 2003 г;
2. Временные указания по составлению рабочих проектов рекультивации нарушенных земель;
3. Материалы полевых изысканий.

В подготовительный период производится снятие плодородных слоев почвы. Рекультивация производится в два этапа:

Первый этап - техническая рекультивация,

Второй этап – биологическая рекультивация.

При технической рекультивации производится надвижка плодородного слоя с разравниванием на откосы автомобильной дороги. При биологической рекультивации производят засев трав. Засев семенами многолетних трав производят из расчёта расхода – 0,02 кг на 1 $м^2$ рекультивируемой площади.

После рекультивации подрядчик передаёт по акту временно занимаемые земли владельцам. Избыток снятого плодородного слоя грунта, необходимо передать по акту в ЖКХ.

Таблица 5.1.12 Ведомость рекультивации

Участки				Рекультивация			Примечания
т ПК о ПК д +	Протяжен-ность, м	Ширина по-лосы отвода, м	Площадь под рекультивацию, $м^2$	Рыхление существу-ющей до-роги рых-лителем, $м^3$	Разработка грун-та II группы бульдозером с перемещени-ем до 50 м, $м^3$	Рыхление существую-щего покры-тия из грун-тощебня трак-торным рых-лителем, $м^3$	
проект	-	Пе-рем.	-	-	17518,5	-	-

5.1.13 Внедрение новых технологий, техники, конструкций и материалов.

1. Устройство покрытия автодороги с применением щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА).

Проектом предусматривается применение при реконструкции автодороги в верхнем слое покрытия ЩМА. Покрытия из ЩМА характеризуются улучшенными эксплуатационными свойствами. Повышенное содержание прочного кубовидного щебня обеспечивает высокие показатели сдвигоустойчивости и износостойкости, а асфальтового вяжущего вещества – увеличение водонепроницаемости, водо– и морозостойкости и усталостной стойкости покрытия.

Щебеночно-мастичный асфальтобетон характеризуется максимальным внутренним трением минерального остова и одновременно обеспечивает высокую деформативность покрытия при растяжении за счет повышенного содержания битума. Статический предел текучести при сдвиге у щебеночно-мастичного асфальтобетона в 1,1 – 1,4 раза выше, чем у стандартных асфальтобетонов, что гарантирует повышение сдвигоустойчивости устраиваемых слоёв независимо от колесной нагрузки.

Остаточная пористость и водонасыщение ЩМА в покрытии приближается к нулю, за счет чего обеспечиваются водонепроницаемость и высокие показатели водо– и морозостойкости верхних слоев дорожной одежды. При этом шероховатость покрытия из ЩМА примерно в 1,5 раза выше по сравнению с покрытием из асфальтобетонной смеси типа А. Это увеличивает коэффициент сцепления колеса с влажной поверхностью и безопасность движения.

Структура ЩМА благоприятна для «самозалечивания» микротрещин под действием автомобильного движения в виду высокого содержания «объемного» битума. Толщина битумной пленки в смесях ЩМА примерно на 20-50% больше, чем в традиционных горячих смесях для плотных асфальтобетонов, что обеспечивает повышенную устойчивость ее к термоокислительному старению при высоких температурах приготовления и укладки смеси.

Уровень шума при движении автомобилей по покрытию из ЩМА на 2-4 дБ ниже по сравнению с аналогичным показателем для обычного асфальтобетонного покрытия.

Таким образом, вследствие лучших эксплуатационных качеств ЩМА рекомендуется применять для устройства верхних слоев дорожных покрытий. Смеси асфальтобетоне щебеночно-мастичные должны отвечать требованиям СН РК 3.03-04-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа», СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» и изготовляться по технологической документации, утвержденной предприятием - изготовителем.

2. Применение геоматериалов в конструкции дорожной одежды

Согласно п.4.17 СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование дорожных одежд нежесткого типа» - «…прослойку из геотекстильных материалов следует предусматривать при укладке крупнопористых материалов на песчаный слой на дорогах I-III категорий. … целесообразно применять синтетические геосетки на границе контакта слоев». В проекте предусмотрено устройство геосинтетического материала с максимальной нагрузкой в поперечном направлении на разрыв не менее 15 кН/м Tensar Basetex на границе «песок-грунт основания».

Геосинтетический материал играет роль дренирующего при сезонном цикле «замораживание-оттаивание», препятствуя проникновению частиц песка дополнительного слоя основания в грунт, а также его заиливание.

3. Устройство горизонтальной дорожной разметки из термопластика

Для устройства горизонтальной разметки в проекте предусмотрен термопластик, который относится к долговечным разметочным материалом.

В исходном виде представляет собой порошковую смесь компонентов или блоки и гранулы. Термопластик наносится с помощью самоходных машин с автоматизированным управлением. Для придания горизонтальной разметке световозвращающих устройств применены микростеклошарики.

5.1.14 Мероприятия для маломобильных групп населения

В местах перепада уровней, превышающих 4 см, между горизонтальными участками пешеходных путей, в местах примыкания автомобильной дороги к тротуару, в проекте предусмотрено устройство пандусов. Поверхность пандусов необходимо устраивать шероховатой для обеспечения требований по устройству тактильного покрытия на расстоянии, не менее чем за 0,8 м до преграды.

5.2. Противопожарные мероприятия

Все работники подрядной строительной организации должны быть проинструктированы о соблюдении установленного на предприятии противопожарного режима. При изменении специфики работы рабочих и служащих предприятия проводится повторный инструктаж или организуются занятия по пожарно-техническому минимуму. По окончании прохождения пожарно-технического минимума принимаются зачеты.

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности предприятия в целом, его структурных подразделений в соответствии с Законом Республики Казахстан «О пожарной безопасности» возлагается на первых руководителей.

Для обеспечения пожаротушения на объекте (строительная, монтажная площадка) необходимо создать противопожарное формирование (дружину) согласно ППБ РК-2014.

Состав дружины:

Командир – начальник участка (прораб)

Заместитель командира – мастер участка

Бойцы – 5 человек из работников подрядной строительной организации.

Пожарная дружина оснащается спецодеждой, средствами индивидуальной защиты, пожарной мотопомпой с пожарным рукавом и стволом.

Бойцы противопожарной дружины должны быть обучены методам пожаротушения, обладать навыками работы со средствами первичного пожаротушения, мотопомпы, периодически проводить тренировочные занятия по ликвидации очагов возгорания, проводить профилактические мероприятия по предотвращению возникновения пожаров.

Места проведения ремонтно-строительных работ и проживания работников должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения в соответствии норм положенности, согласно ППБ РК - 2014.

В месте проживания работников подрядной строительной организации и на монтажной площадке должны быть установлены пожарный щит с набором:

- огнетушители: порошковые – 1шт вместимостью 6л, пенные – 2шт вместимостью 10л;
- ящик с песком – 1шт;
- плотный войлок, брезент (размер 1,5х1,5м) – 1;
- лом – 2шт;
- багор – 3шт;
- топор – 2шт.

Расстояние от возможного очага пожара до пожарного щита должно быть не более 30м.

Пожарные щиты должны быть установлены в удобном месте и иметь свободный доступ.

Строительно-монтажные работы, огневые работы должны вестись в строгом соответствии с требованиями ППБ РК-2014.

При эксплуатации электроустановок запрещается использовать электроаппараты и приборы, имеющие неисправности, могущие привести к пожару, а так же эксплуатировать провода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией.

Не допускается проводить работы на оборудовании, установках и станках с неисправностями, могущими привести к пожару.

Разведение костров, сжигание отходов и тары не допускается ближе 50м до зданий и сооружений. Сжигание отходов и тары производить в специально отведенных местах, под контролем обслуживающего персонала в дневное время.

Для предотвращения распространения огня в случае возникновения пожара вокруг строительной и монтажной площадки произвести шириной не менее 3-х метров минерализованную полосу. Расчистить полосу от растительности и произвести вспашку.

На территории строительной и монтажной площадок не допускается устраивать свалки горючих отходов, мусора. Все отходы следует собирать на специально выделенных площадках в контейнеры или ящики, а затем вывозить (ППБ РК - 2014).

Работники обязаны соблюдать на производстве и в быту требования пожарной безопасности, стандартов, норм и правил, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим, выполнять меры предосторожности при пользовании электрическими и газовыми приборами, предметами бытовой химии, проведении огневых работ и работ с легко воспламеняющими (ЛВЖ) и горючими (ГЖ) жидкостями, другими опасными в пожарном отношении веществами, материалами и оборудованием.

5.3. Организация строительства

До возведения земляного полотна автомобильной дороги, возводятся искусственные сооружения, сети. Земляное полотно и слои дорожной одежды устраиваются из привозных материалов, в теплое время года.

Объездная дорога не устраивается, движение транспорта осуществляется по существующему проезду. При этом движение транспорта производить по свободной полосе автомобильной дороги с обязательным условием соблюдения мер по безопасности дорожного движения. При этом, выезд транспорта на территорию, не освобожденную от растительного слоя, существующей растительности, а также существующего бордюрного камня – не допускается.

Искусственные сооружения допускается возводить в холодное время года, при этом проводя мероприятия по проведению строительно-монтажных работ в зимнее время.

5.4. Технология производства работ

5.4.1 Общие сведения

Возведение земляного полотна производится после возведения искусственных сооружений. Возведение автомобильной дороги проводится по следующей технологии:

I. Возведение земляного полотна:

1. Подготовительные работы:

- восстановление и закрепление трассы;
- расчистка дорожной полосы от леса, кустарника, пней, камней и др.;
- разбивка земляного полотна;
- удаление растительного слоя;

- обеспечение водоотвода.

2. Основные работы:

- разрыхление грунта;
- разработка, перемещение и укладка грунта;
- послойное разравнивание;
- уплотнение.

3. Отделочные работы:

- планировка земляного полотна;
- укрепление откосов земляного полотна ;
- рекультивация земель.

II. Возведение конструктивных слоев дорожной одежды. Конструктивные слои дорожной одежды возводятся после окончательного уплотнения и планировки земляного полотна.

1. Возведение основания дорожной одежды с уплотнением;
2. Устройство присыпной обочины с уплотнением;
3. Возведение рабочего слоя дорожной одежды с уплотнением;
4. Устройство присыпной обочины с уплотнением.

III. Обустройство дороги – установка дорожных знаков, нанесение разметки.

5.4.2 Подготовительные период

Мобилизационный период.

В этот период необходимо выполнить:

– Изучение проектной документации на объект, уточнение и выбор источников получения ДСМ;

– Испытания предлагаемых поставщиками материалов и согласования их с Заказчиком и проектным институтом;

– До начала строительства необходимо получить Разрешение на производство работ в установленном порядке и согласовать схему проезда транспорта и установку временных средств управления движением транспорта в районе стройплощадки с УАП ДП.

Подготовительные работы.

До начала дорожно-строительных работ необходимо выполнить весь комплекс подготовительных работ:

– очистка территории от строительного мусора;

– снятие почвенного слоя грунта;

– при необходимости откачка воды из котлованов;

– при необходимости замена непригодного грунта, выявление пучинистости;

– восстановление оси проезжей части, кромок, бровок, и разбивочные работы в плане (посадочных и остановочных площадок автобусных остановок, тротуаров, газонов);

– выполнение всех работ по строительству инженерных сетей;

– вынос вертикальных отметок оси и кромок проезжей части, бровок, посадочных площадок, тротуаров.

5.4.3 Земляные работы.

В составе земляных работ предусмотрены следующие операции:

– возведение земляного полотна до низа дорожной одежды с послойным уплотнением слоев из привозного грунта;

– устройство корыта под дорожную одежду;

– планировка верха земляного полотна и откосов насыпи;

При подсчете объемов земляных работ было учтено снятие растительного слоя почвы, устройство обочины вдоль транзитного тротуара и откосов насыпи.

При подготовке грунтового основания под слои дорожной одежды необходимо выполнять постоянный контроль соответствия плотности и влажности грунта требуемому показателю: минимальный коэффициент уплотнения под дорожную одежду - 0.98.

Верху земляного полотна и дну корыта проезжей части придаётся поперечный уклон 20‰ в сторону кромок, на остановочных площадках устраивается встречный уклон 20‰ в сторону лотков проезжей части.

Вблизи подземных коммуникаций земляные работы выполнять вручную и в присутствии представителя владельцев коммуникаций.

5.4.4 Устройство дорожной одежды.

Работы по устройству дорожной одежды проезжей части выполняются в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85,"Автомобильные дороги".

На всем протяжении улиц на основных полосах и въездах устраивается новая конструкция дорожной одежды.

При использовании строительных материалов, содержащих радиоактивные вещества при-родного происхождения (щебень, гравий, песок, грунт и другие материалы) при производстве проектируемых работ, предусмотреть соблюдение требований п.32 гл.4 Гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной без-опасности» №155 от 27.02.2015года.

Устройство нижних слоев основания.

Дополнительный слой основания из природной ПГС устраивается на основных полосах проезжей части. Слой устраивается в корыте с заложением откоса 1:1,5. ПГС необходимо тщательно уплотнить пневмокатками с поливом водой. Работы выполнять в соответствии со СНиП 3.06.03-85.

Слой основания устраивается из щебеночно-песчаной смеси оптимального состава (0-40) С5, приготовленной в установке. Ширину слоев и заложение принимать по узлу, представленному на чертеже типового поперечного профиля. Устройство основания выполнять согласно раздела 700, части II РДС РК "Сборник типовых технических спецификаций по строительству и ремонту автомобильных дорог", 2004г.

Распределение укладываемой щебеночной смеси производится с помощью асфальтоукладчиков. Слой уплотняют катками на пневматических шинах массой не менее 16 т с давлением воздуха в шинах 0,6-0,8 МПа, прицепными вибрационными катками массой не менее 6 т, решетчатыми массой не менее 15 т, самоходными гладковальцовыми массой не менее 10 т и комбинированными массой более 16 т. Общее число проходов катков статического типа должно быть не менее 20, комбинированных типов - 13 и вибрационного типа - 8. Укатку производят в продольном направлении, с поливом водой ориентировочно 15-25 л/м2, начиная от внешних кромок по направлению к центру. Перед уплотнением в обязательном порядке необходимо выполнить пробное уплотнение.

Щебень и гравий из горных пород по морозостойкости, прочности, содержанию вредных компонентов и примесей, стойкости против силикатного и железистого распада должны соответствовать требованиям ГОСТ 8267, ГОСТ 3344, ГОСТ 25592. Щебень из природного камня (ГОСТ 8267) или шлаковый щебень (ГОСТ 3344) должны иметь марку по прочности не ниже 800. Марка по морозостойкости этих материалов для IV климатической зоны не должна быть ниже F 50.

Технология производства работ по устройству прослоек из геотекстиля

В проекте укладка геотекстильного полотна предусмотрена непосредственно под слоем основания из природной ПГС в пределах его ширины. Геотекстильное полотно выполняет роль защитно-армирующей прослойки.

Применяемые материалы должны иметь сертификат качества, проверены подрядчиком на соответствие и согласованы с проектной организацией. Геотекстильный материал, поставляемый в рулонах, раскатывается по подготовленной поверхности (дополнительный слой основания из песка). При раскатке начало рулона должно быть закреплено нагелями длиной 50мм со шляпкой 30мм, на стыке рулонов полотно должно иметь на хлёст не менее 200мм по длине и 100мм в поперечном направлении, не допускается наличие волн или складок. Поперечные на хлёсты соседних полос должны иметь смещение не менее 2 – 3м по длине.

К работе с применением рулонных синтетических материалов (СМ) допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-79 и знающие безопасные методы и приемы труда. Работающие с вредными веществами должны быть проинструктированы об их свойствах и о мерах по оказанию первой помощи при поражении ими. Лица, допускаемые к эксплуатации дорожно-строительных машин, должны иметь удостоверения на право работы на них. При производстве работ по подготовке основания под укладку СМ, а также по отсыпке верхнего покрывающего СМ слоя, его профилировании и уплотнении необходимо выполнять требования инструкций по охране труда. На месте производства работ должны находиться средства пожаротушения и средства первой доврачебной помощи. Весь персонал должен знать, где они находятся, и уметь ими пользоваться. Работы по погрузке и выгрузке рулонов СМ должны быть механизированы. Работы по укладке СМ должны вестись не ближе чем за 20 м от места засыпки уложенных полотен.

Геосинтетические материалы должны поставляться рулонами в упаковке из солнцезащитной пленки ПВХ с маркировкой на каждый рулон. Распаковывание изделия допускается непосредственно перед применением. Не допускается хранение и транспортирование геотекстильного полотна в непосредственной близости с легковоспламеняющимися веществами, нагревательными приборами и другими пожароопасными источниками в соответствии с ГОСТ 12.004-91. Полотно следует хранить в крытых, чистых и сухих помещениях при температуре от –5°С до +30°С на расстоянии не менее 1м от отопительных приборов, исключая попадание прямых солнечных лучей. Рулоны должны быть защищены от механических и химических повреждений. Не допускается складирование больше пяти рулонов в высоту и размещение сверху других грузов и материалов.

Слои из асфальтобетона

Верхний слой покрытия устраивается из щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси ЩМА-20м.

За 1-6 часов до начала укладки слоя покрытия необходимо производить обработку поверхности основания битумом в соответствии с п. 10.17 СНиП 3.06.03-85, при строгом контроле температуры вяжущего при подаче и границы обрабатываемого участка. Битумный материал следует наносить равномерно с помощью распределительного узла, который перемещается при открытых форсунках рабочего элемента, с заданной скоростью подачи. Следует избегать нанесения избыточного объема битумного материала на стыках отдельных полос. При устройстве подгрунтовки контролируется: температура и норма расхода, равномерность распределения битума, избыток его следует удалять с поверхности.

После нанесения подгрунтовки слой покрытия необходимо укладывать в течение 4–х часов. Покрытие устраивается асфальтоукладчиками нового поколения с электронной системой слежения и производительностью до 400 т/ час. Толщина после уплотнения любого слоя должна быть не менее, чем в 1,5 раза больше максимального размера каменного материала для поверхностного слоя. Целесообразная длина полосы укладки горячей асфальтобетонной смеси одним укладчиком, при которой создается хорошее сопряжение обеих полос, зависит от температуры воздуха. В составе отряда необходимо иметь полный комплект уплотняющей техники для достижения требуемого коэффициента уплотнения Ку=0.99 для верхнего слоя.

Большое значение для получения качественного покрытия имеет:

– соблюдение при работе, температурного режима укладываемой смеси и погодных условий указанных в таблице 14 СНиП 3.06.03-85;

– применение качественных смесей, составы которых отвечают требованиям СТ РК 1225-2013, и качественных материалов, входящих в смесь и отвечающих требованиям ГОСТов на них;

– своевременная доставка смеси для непрерывной работы асфальтоукладчиков, чтобы предотвратить образование неравномерных швов при ожидании заполнения бункера.

Укладку предпочтительно вести сопряженными полосами, при этом место сопряжения полос после окончания укатки должно быть ровным и плотным. По воз-

можности, асфальтобетонная смесь укладывается непрерывно. Следует избегать прохода катков по незащищенным кромкам свежеуложенной смеси. Качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос контролируется постоянно, при этом особое внимание уделяется качеству их уплотнения и ровности.

Укатка производится с внешней кромки продольными линиями, причем следующий проход катка накладывается на предыдущий на 1/2 ширины катка. Укатку необходимо производить не менее, чем тремя катками, ведущий каток с металлическими 2-3 вальцами должен следовать как можно ближе к асфальтоукладчику с равномерной скоростью не более 5 км/час. Следом выполняется промежуточная укатка катком на мягких или пневматических колесах, затем выполняется окончательная укатка катком с мягкими металлическими вальцами. Легкий и средний катки можно заменить одним вибрационным весом 6-8т, при включенной виброплите он будет выполнять роль среднего.

При ведении работ по одной полосе проезжей части перед укладкой смежных полос выполняются следующие операции:

– края ранее уложенной полосы (поперечные и продольные) обрубают на всю толщину слоя вертикально по шнуру и смазывают разжиженным или жидким битумом, битумной эмульсией;

– площадь вертикальной стороны разогреть пропановым шовным нагревателем, разогревателем, использующим инфракрасное излучение, или другим специальным оборудованием;

– срез слегка смазать горячим битумом БНД100/130 непосредственно перед тем, как смесь соседней полосы будет уложена впритык к срезу.

Поперечные сопряжения покрытия должны быть перпендикулярны оси дороги. Обрубать или обрезать края целесообразно сразу после уплотнения покрытия. Для обрубки пригодны пневмоломы или перфораторы, свободно вращающиеся диски (из стали высокой прочности), устанавливаемые на одном из катков, или другие средства. Смесь, укладываемая прилегающей полосой, затем крепко прижимается к срезу, укладчик настраивается таким образом, чтобы материал распределялся внахлест со срезом шва на 20-30мм. Перед укаткой лишняя смесь снимается и удаляется. Срезанный с кромок и любой удаляемый в ходе работ материал вывозится на базу, для повторного его использования либо утилизации, чтобы не загрязнять стройплощадку. Продольные швы укатываются сразу после укладки.

Продольные и поперечные сопряжения следует уплотнять особенно тщательно, добиваясь в этих местах необходимой плотности и полной однородности фактуры покрытия. При правильном выполнении сопряжения незаметны, а плотность асфальтобетона такая же, как и на остальных участках покрытия.

Следует иметь в виду, что при недоуплотнении смесей типов А и Б в местах сопряжении пористость покрытия в этих местах обязательно будет больше 5%, что неизбежно приведет к разрушению в весенний период.

Если при работе асфальтоукладчика остается неуложенной узкая полоса или небольшие площади покрытия (например, на закруглениях кромок или у люков колодцев и т. п.), то укладывать смесь на ней разрешается вручную одновременно с работой укладчика с тем, чтобы можно было уплотнять уложенную асфальтобетон-

ную смесь сразу по всей ширине покрытия, избежав дополнительного продольного шва.

Толщина укладываемого слоя регулируется выглаживающей плитой асфальтоукладчика. В холодную погоду и в начале работы выглаживающую плиту следует нагреть установленной на ней форсункой. Толщина слоя контролируется в процессе укладки, в рабочем сечении слоя (не менее одного замера на 1.5 м ширины) через 15-20 м. Толщина сформированного слоя должна соответствовать проектной.

Ровность – определяется в процессе уплотнения металлической рейкой длиной 3 м, укладываемой на формируемое покрытие в продольном и поперечном направлении. Ровность считается неудовлетворительной, если зазор между поверхностью покрытия и рейкой более 5 мм. Дефектные участки должны быть исправлены в ходе работ.

Поперечные уклоны – задаются асфальтоукладчиками и контролируются угломерной рейкой или нивелиром. Поперечные уклоны должны соответствовать требованиям Проекта и СНиП 3.06.03-85.

Качество смеси (состав и физико-механические свойства) – определяются по пробам, отбираемым из каждых 500 т смеси или 3 пробы на 7 000 м^2, но не реже одного раза в смену. Качество смеси должно соответствовать утвержденному Рецепту.

5.4.5 Обустройство средствами безопасности движения

Дорожные знаки

Данный вид работ заключается в установке постоянно действующих дорожных знаков и указателей, опор и стоек для них.

Материалы должны соответствовать следующим нормам:

– Панели дорожных знаков ГОСТ 32945-2014, крепление и стойки знаков ГОСТ 25459-82, ГОСТ 25458-82 и Альбом типовых конструкций, серия 3.503.9-80.

– Дорожные знаки устанавливаются в соответствии с СТ РК 1412-2017 и Проекта.

В проекте предусмотрена установка знаков на стойках. При технической невозможности установки дорожных знаков в местах, предусмотренных схемой расстановки, допускаются незначительные изменения их местоположения с учетом местных условий при согласовании с представителем УАП ДП.

Опоры и стойки дорожных знаков устанавливаются с помощью специальных приспособлений на подготовленный фундамент в соответствии с Альбомом типовых конструкций серии 3.503.9-80. Все поврежденные во время установки опоры заменяются.

Панели дорожных знаков устанавливаются на опоры в соответствии с Альбомом типовых конструкций серии 3.503.9-80. Допускается монтаж знаков из сборных панелей индивидуального проектирования, на месте их установки.

Щитки дорожных знаков предусмотрены из оцинкованного металла со светоотражающей пленкой высокого качества (не менее III-В типа) , количество и разме-

ры щитков указаны в "Ведомости дорожных знаков ". Крепление щитков к стойкам и консолям предусмотреть хомутами без болтов на лицевой поверхности.

Все материалы и конструкции, применяемые для обустройства, должны иметь сертификат качества и отвечать современным требованиям обеспечения безопасности движения и эстетическому оформлению улицы.

Разметка

Разметка наносится на подготовленное покрытие, удовлетворяющее нормативным требованиям по ровности и сцепным качествам.

Дорожная разметка устраивается из холодного пластика. Материал должен соответствовать действующим стандартам, иметь сертификат и согласован с Заказчиком и органами УАП.

Разметка наносится в соответствии с ГОСТ 32953-2014 согласно Проекта. После завершения укладки слоя покрытия намечаются границы нанесения разметки с помощью геодезических инструментов. До нанесения разметки поверхность проезжей части очищается от мусора, грязи, органических вяжущих, смазочных материалов и посторонних предметов.

Линии разметки должны иметь четкий, однородный и аккуратный вид как в дневное, так и в ночное время в соответствии с ГОСТ 32953-2014. Участки с разметкой следует оберегать от наезда транспорта до полного ее твердения.

6. Искусственные сооружения. Путепровод

6.1 Инженерно-геологические условия участка существующего реконструируемого путепровода

В геолого-литологическом строении автомобильной трассы и проектируемого путепровода принимают участие делювиально-пролювиальные отложения (dpQIII-IV), представленные лессовидными суглинками, супесями, с гнездами и прослоями песка, песками мелкими и средней крупности, и аллювиальные отложения верхнечетвертичного современного возраста (aQIII-IV), представленные галечниками.

Путепровод: - в толще грунты, слагающих полосу путепровода, по литологическому составу и физико–механическим свойствам в соответствии с ГОСТ 20522-96 выделено 6 инженерно-геологических элементов или слоев грунтов, обладающих различными строительными свойствами.

Первый элемент – насыпные грунты, отсыпанные сухим способом при планировочных и строительных работах, представленные двумя разновидностями: ИГЭ1^{а} - галечниковые грунты, щебень, дресва с песчаным и суглинистым заполнителем (скв. №4) мощностью 0,4-1,5м, характеризующиеся как планомерно возведенные насыпи. ИГЭ1^{б}-суглинки коричневые и серые, с включением гальки и щебня, твердой консистенции. На участке путепровода насыпные суглинки вскрыты скв. №№3-10 с поверхности и глубины 1,0, мощностью 0,7-2,0м.

Второй элемент представлен суглинками и супесями лессовидными. Суглинки и супеси от светло-коричневого до серовато-коричневого цвета, макропористые, с гидроокислами железа и марганца, слюдистые, с червеходами, запол-

ненными гумусом, с прослойками до 1-5см песка. Развиты с глубины 1,4 – 3,2м – на автодороге, на участке путепровода 1,0 – 2,0м. Мощность слоя от 1,2 до 6,3м.

Третий элемент суглинки, супеси непросадочные, вскрытые в ш/скв. №5, скв. №№ 6, 7, 9, 10 под толщей песков в интервале 6,5-8,0 м.

Четвертый элемент - пески серые, мелкие, с прослоями от 1 до 5см и гнездами супеси и суглинка, маловлажные. Вскрыты в виде линз и прослоев мощностью 0,6-2,0м на контакте супесей, суглинков с галечниками.

Пятый элемент – пески средней крупности, серые, полимиктовые, средней плотности, с прослоями до 1-5см и гнездами суглинка, маловлажные, местами переслаивание песков и суглинков. Вскрыты под суглинками и супесями с глубины 1,2-6,5м. Мощность слоя от 0,45 до 1,5м.

Шестой элемент – галечниковые грунты с песчаным заполнителем, маловлажные и водонасыщенные. Вскрыты под суглинками и песками (скв. №№3 - 10) с глубины 6,2- 8,6м (абс. отм.287,53-288,57м). Галька преобладает мелкая, округлой и уплощенной формы, крепкая, представленная гранитами, кварцитами, песчаниками, роговиками и сланцами. Пройденная мощность галечниковых грунтов от 6,4 до 8,8м.

Подземные воды по состоянию на сентябрь 2024г. вскрыты на глубине 11,6-13,85м (абс. отметки 282,68-283,18м) и приурочены к галечниковым грунтам I надпойменной террасы р. Иртыша, Подземные воды имеют тесную гидравлическую связь с поверхностными водами р. Иртыша, за счет которого происходит основное питание. В многоводные годы в период весеннего снеготаяния возможен подъём уровня подземных вод на 1,0-1,5м выше приведенного.

По химическому составу (прил. 5.8) подземные воды гидрокарбонатно-сульфатно- натриево-калиевые с сухим остатком 1050-1591 мг/л и общей жесткостью7,88-11,30 мг. экв/л. Реакция воды кислая (pH = 6,6-6,8). По отношению к бетонам и арматуре железобетонных конструкций подземные воды неагрессивные (табл. 5, 6, 7 СНиП РК 2.01-19-2004).

Источники водоснабжения

Техническая вода предусмотрена привозная по договору со специализированной организацией.

Питьевое водоснабжение из действующего водопровода г. Усть-Каменогорска, качество воды соответствует санитарным требованиям.

Выводы

В результате выполненных инженерно-геологических изысканий установлен разрез отложений, слагающих участок путепровода и подлежащей реконструкции автодороги, общей протяженностью 1264м.

По литологическому составу и физико-механическим свойствам в разрезе отложений выделено 6 инженерно- геологических элементов, обладающих различными строительными свойствами, подробная характеристика которых приведена в главе 2.

Ниже, в таблице приводятся нормативные и расчетные значения характеристик грунтов для расчета по деформациям и несущей способности.

Таблица 6.1-1

№ ИГЭ (наименование грунта)	Характеристики	Норма-тивное значение	Расчетные значения	
			α=0,90	α=0,98
1	2	3	4	5
1[а] ИГЭ (насыпные галечники)	Расчетное сопротивление, кПа (кгс/см^2)	200(2,0)		
1[б] ИГЭ (насыпные суглинки)	Расчетное сопротивление, кПа (кгс/см^2)	150(1,5)		
2 ИГЭ (суглинки просадочные)	При природной влажности:			
	Угол внутреннего трения, градусы	27	25	22
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	11(0,11)	7(0,07)	4(0,04)
	Модуль деформации, МПа (кгс/см^2)	6(60)	5,0(50)	4,5(45)
	Удельный вес, кН/м^3	16,4	16,0	15,7
	При водонасыщении:			
	Угол внутреннего трения, градусы	23	22	21
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	8(0,08)	7(0,07)	6(0,06)
	Модуль деформации, МПа(кгс/см^2)	3,0(30)	2,3(23)	1,8(18)
	Удельный вес, кН/м^3	18,9	18,7	18,5
3 ИГЭ (суглинки непросадочные-ные)	При природной влажности:			
	Модуль деформации МПа(кгс/см^2)	21(210)	18(180)	14(140)
	Удельный вес, кН/м^3	18,5	18,1	18,0
	При водонасыщении:			
	Угол внутреннего трения, градусы	25	24	23°30'
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	11(0,11)	8(0,08)	5 (0,05)
4 ИГЭ (пески мелкие)	Угол внутреннего трения, градусы	34	34	31
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	2(0,02)	2(0,02)	1,3(0,013)
	Модуль деформации, МПа (кгс/см^2)	28(280)		
	Удельный вес, кН/м^3	17,8	17,4	17,0
5 ИГЭ (пески средней крупности)	Угол внутреннего трения, градусы	35	35	32
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	1(0,01)	1(0,01)	0,7(0,007)
	Модуль деформации, Мпа (кгс/см^2)	30(300)		
	Удельный вес, кН/м^3	18,3	17,9	17,4
6 ИГЭ (галечниковые грунты)	Угол внутреннего трения, градусы	36	36	33
	Удельное сцепление, кПа (кгс/см^2)	1(0,01)	1(0,01)	0,7(0,007)
	Модуль деформации, МПа (кгс/см^2)	45,0(450)		
	Удельный вес, кН/м^3	20,9	20,7	20,5
	Условное сопротивление, кПа (тс/м^2)	1220(122)		
	Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи-стойки, кПа(тс/м^2)	20000 (2000)		

Грунты 2 ИГЭ при замачивании проявляют просадочные свойства от нагрузок, превышающих природное давление. По просадочности соответствуют I типу.

По содержанию водорастворимых сульфатов суглинки от неагрессивных до слабоагрессивных. Суглинки, супеси при природной влажности практически непучинистые, в водонасыщенном состоянии сильно и чрезмерно пучинистые.

Подземные воды по состоянию на сентябрь 2024г. вскрыты на глубине 11,6-13,85м (абс. отметки 282,68-283,18м). Подземных воды гидравлически связаны с поверхностными водами р. Иртыша. В многоводные годы в период весеннего снеготаяния возможен подъём уровня подземных вод на 1,0-1,5м выше приведенного.

По отношению к бетонам и железобетонным конструкциям подземные воды неагрессивные.

Нормативная глубина сезонного промерзания, рассчитанная по формуле 2 СН РК 5.01-01-2013, составляет:

супесей - 2,17м
суглинков - 1,78м
галечников - 2,63м

Сейсмичность района работ – г.Усть-Каменогорск – 7 баллов. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – II (табл.4.1 СНиП РК 2.03.30-2006).

Строительные группы грунтов приняты по СН РК 8.02-05-2002 и приводятся в табл.

Таблица 6.1-2

№ пп	Наименование грунта	Порядковый номер группы грунтов по способу разработки
1	2	3
1	Насыпной грунт – крупнообломочные грунты	6В
2	Насыпной грунт – суглинки, супеси с галечником, дресвой	35В
3	Почвенно-растительный слой	9А
4	Суглинок твердый, полутвердый	35В
5	Супесь твердая, пластичная	35Б
6	Пески мелкие, средней крупности	29Б
7	Галечниковый грунт	6В

6.2 Основные характеристики существующего путепровода

Существующий автомобильный путепровод через железную дорогу 2012года постройки в створе Самарского шоссе запроектирован по схеме 3х21м, с учетом пропуска железнодорожных путей и технологических проездов вдоль железной дороги. Путепровод предназначен для пропуска по нему четырех полос движения автомобильных нагрузок А-11 с толпой на тротуарах и единичных нагрузок типа НК-80 без толпы. Габарит путепровода Г9.0+3.0+Г9.0+2х1.5. Полная длина путепровода составляет 68,2м.

В соответствии со СНиП 2.05-03-84* для магистральной дороги с непрерывным движением ширина путепровода в 24,9 метра определилась, исходя из следующих требований:

- ширина проезжей части – 4*3,75=15,0м;
- ширина разделительной полосы –3,0м;
- ширина полосы безопасности со стороны тротуара– 2*1,5=3,0м;
- ширина ограждения со стороны тротуара– 2*0,25=0,5м;
- ширина тротуаров – 2*1,5=3,0м
- ширина перильного ограждения – 2*0,2=0,4м

В плане путепровод расположен на прямой, в профиле – на выпуклой кривой. Пересечение с железной дорогой под углом 92,011˚.

Габарит проезда под путепроводом принят в соответствии с ГОСТ 9238-83 – 7,5 м.

Пролетные строения приняты из железобетонных облегченных балок типа ВТК-21. В поперечном сечении расположены 14 железобетонных балок с шагом 1,7 м. Материал балок – Бетон В35 F300 W6 по ГОСТ 25192-82. Балки объединяются в пролетное строение путем объединения по плите проезжей части. Бетон омоноличивания – В35 F300 W6. В крайних балках устанавливаются закладные детали для крепления тротуарных блоков.

Для организации пешеходного движения на крайние балки устанавливаются железобетонные тротуарные блоки по типовому проекту серии 3.503-12 с высотой парапетного ограждения 0,75 м от верха покрытия. Удерживающая способность парапетных ограждений – 300 кДж. Крепление тротуарных блоков к балкам пролетного строения осуществляется посредством установки закладных деталей и заделки выпусков арматуры тротуаров в бетон защитного слоя.

На тротуарных блоках устанавливается металлическое перильное ограждение высотой 1.1 м.

Проезжая часть состоит из бетона с маркой по водонепроницаемости W8 толщиной 100 мм и двухслойного асфальтобетонного покрытия толщиной 110 мм. Поперечный уклон проезжей части двускатный – 20‰, задается установкой балок на подферменники переменной величины. Материал защитного слоя – гидрофобный бетон В30 F300 W8.

Водоотвод с проезжей части путепровода осуществляется за счет поперечного и продольного уклонов, вдоль парапетного железобетонного ограждения к насыпи подходов и далее по железобетонным телескопическим лоткам к подножию опор.

Деформационные швы типа «Maurer» Д-50, опорные части – резинометаллические размером 40*15*4,7 см.

Промежуточная опора и устои запроектированы по типовому проекту 3.503.1-95 в виде двух отдельно стоящих опор, каждая состоит из 3-х стоек сечением 500х800мм, расстояние между крайними стойками 3,9 м, расстояние по осям стоек – 4,0м. Опоры – сборные, стоечные, на свайном фундаменте. Свайный фундамент запроектирован из железобетонных призматических свай сечением 35х35 см длиной для промежуточных опор 8 и 9 метров, для устоев – 12 метров. Головы свай объединяются сборным ростверком, по 9 штук на каждый блок ростверка, причем внутрен-

ний по отношению к пролету ряд свай устоя – наклонный с уклоном 1:7. Сваи 35*35 см заделываются в ростверк на глубину 70 см. Блоки ростверков каждой отдельно стоящей опоры объединяются между собой омоноличиванием выпусков. На блоки ростверков устанавливаются блоки фундамента Ф1-П. В стаканы фундаментов устанавливаются стойки. Поверху стойки объединяются сборным ригелем. Стойки омоноличиваются с фундаментами и ригелями бетоном В30 F300 W6. Ригель состоит из двух блоков Р4-П1 и Р1-П1, объединенных между собой обетонированием выпусков арматуры бетоном марки В30 F300 W6. Для установки балок на ригелях предусмотрены монолитные подферменники переменной высоты, имеющие наклонные поверхности с уклоном 20‰ от оси путепровода к его краям. При бетонировании подферменников устанавливается металлический лист толщиной 20 мм для установки резиновых опорных частей. Бетон монолитных подферменников – В30 F300 W6.

Сборные блоки шкафной стенки, открылков и боковых щитов объединяются между собой и ригелем сварными соединениями катетом швов 6 мм. Все сварные соединения и закладные детали покрыть лакокрасочным материалом и цементным раствором.

Все обсыпаемые грунтом поверхности опор обмазываются горячим битумом за 2 раза.

Сопряжение путепровода с подходами принято полузаглубленного типа по типовому проекту 3.503.1-96. переходные плиты приняты длиной 8,0м из условий высоты подходных насыпей, категории дороги и физико-механических свойств грунтов в основании насыпей подходов. Переходные плиты П800.98.40-ТАШ одним концом опираются на шкафную стенку, а другим на лежень, состоящий из блоков Л465.63.50-ТАШ и Л480.63.50-ТАШ. Крепление переходных плит к шкафной стенке осуществляется посредством штырей, выпущенных из блоков шкафной стенки. Плиты необходимо укладывать на тщательно уплотненную и спланированную поверхность щебеночного основания. На ширине 0,6м от шкафной стенки устраиваются бетонные приливы для устройства деформационных швов. Перед укладкой лежней и плит их поверхности обмазываются горячим битумом за 2 раза.

Отсыпку конусов и призм сопряжения необходимо производить дренирующим грунтом. Уплотнение грунта производить тщательно, грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими трамбующими плитами. Непосредственно у опор уплотнение вести вручную, во избежание повреждения конструкций путепровода.

6.3 Основные характеристики реконструируемого путепровода

Проектные решения приняты согласно требований задания на проектирование, на основании материалов топогеодезических изысканий, инженерно-геологических изысканий и результатов технического обследования и оценки технического состояния конструкций путеровода.

Реконструкция путепровода выполняется в связи с изменением в генеральном плане застройки г. Усть-Каменогорска технической категории данной городской улицы – с магистральной улицы общегородского значения непрерывного движения

Г-(9,0+3+9,0)+2*1,5, 4 полосы движения, общей шириной пролетного строения Вм= 24,9м на магистральную транспортно-пешеходную улицу районного значения Г-17, 4 полосы движения, автобусное движение, велодорожка 1,5м и боковые двухсторонние тротуары 2,25м, общей шириной пролетного строения Вм = 24,75м. Схема путепровода 3х21м, полная длина (по внешним граням шкафных стен) 63,95м.

Год постройки путепровода 2012г, срок службы 13лет.

В соответствии с требованиями СТ РК 2722-2015 «Сооружения мостовые и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Требования по проектированию усиления и уширения» были выполнены все виды обследовательских работ по оценке технического состояния Путепровода и перерасчета основных конструкций с учетом фактических расчетных схем. Расчётами проверена прочность основания и устойчивость опоры при сейсмическом воздействии 7 баллов, увеличения параметров фундамента не потребовалось.

Результаты обследования показали, что использование конструкций существующего Путепровода в целом и основных несущих конструкций (фундаментов, опор, пролетных строений) для реконструкции городской улицы в связи с изменением в генеральном плане застройки г. Усть-Каменогорска технической категории данной городской улицы – с магистральной улицы общегородского значения непрерывного движения (Г-(9,0+3+9,0)+2*1,5, 4 полосы движения на магистральную транспортно-пешеходную улицу районного значения, 4 полосы движения (4+3,5+3,5+4м; крайние полосы по 4м для автобусного и грузового движения, СП РК 3.01-101-2013* табл. 5-2 прим. 3), велопешеходный тротуар (тротуар 2,25, полоса безопасности 0,5м и велосипедная полоса движения, ПР РК 218-167-2020 разд.5.5, табл. 5.11 п. 5.5.2 прим.) и тротуар 2,25м; с грузоподъемностью путепровода по действующим нормам РК (СТ РК 1380-2017 и ГОСТ 32960-2014) с использование основных несущих конструкций фундаментов, опор и пролетного строения, что целесообразно технологически и экономически.

При разработке проектной документации на реконструкцию путепровода предусмотреть ремонтные работы по устранению выявленных несоответствий технических решений действующим нормам, дефектов и повреждений.

Рекомендации по реконструкции Путепровода.

Основные ремонтные работы:

- замена комплекса мостового полотна (дорожной одежды, гидроизоляции, ограждений безопасности, деформационных швов и т.д) и тротуаров;
- замена конструкций сопряжений подходов;
- замена конусов насыпи подходов;
- устройство антисейсмических дополнительных устройств на сейсмические воздействия 7 баллов;
- ремонт шкафных стен устоев № 1 и 4;
- замена всех водоотводных конструкций (продольных м поперечных) на новые;
- замена всех конструкций лестничных сходов;
- при перспективе устройства дополнительных автомобильных проездов в пролетах № 1 и 3 конуса насыпи подходов заменить на подпорные стенки типа Тенсар.

В соответствии с СТ РК 1380-2017 и ГОСТ 32960-2014 п. 3.3 и п. 3.7 класс нагрузки «К» для нагрузок АК и НК для реконструируемых мостовых сооружений и объектов капитального ремонта - не менее 11, т.е А11 и НК80, что соответствует для существующего путепровода.

Основные запроектированные работы по реконструкции путепровода и подходов в пределах сопряжений выполняются с полным закрытием движения автотранспорта и с организацией движения в объезд по пр. Сатпаева и пр. Есенберлина.

1) Разборка и демонтаж перил и ж/б сборных тротуарных блоков.

2) Разборка (отбойными молотками и фрезерованием) существующей дорожной одежды (асфальтобетонное покрытие и ж/б защитный слой).

3) Разборка консолей плит крайних балок.

4) Устройство арматурных анкеров, армирование и бетонирование накладной монолитной плиты проезжей части и тротуарных консолей совместно с цоколями для ЗД барьерного ограждения и перил применительно в части устройства накладной монолитной железобетонной плиты к ТП Заказ №01-07 выпуск 2 Предварительно напряженная цельноперевозимая бездиафрагменная мостовая балка длиной 21м ВТК-21У. В соответствии с СТ РК 2722-2015 «Сооружения мостовые и водопропускные трубы на автомобильных дорогах. Требования по проектированию усиления и уширения» и Р РК 218-41-2005 «Рекомендации по устранению дефектов автодорожных мостов» поверху балок устраивается накладная ж/б монолитная плита повышенной водонепроницаемости B30F300W8, толщиной 13-15см с объединением накладной плиты с балками посредством П-образных арматурных анкеров Ø20AIII, устанавливаемых в пробуренные отверстия на эпоксидный клей. Тротуары размещаются на тротуарных консолях накладной монолитной ж/б плиты. Покрытие тротуаров асфальтобетонное толщиной 4см и гидроизоляционного слоя из «Техноэластмост С». Для крепления перил устанавливаются закладные детали. Закладные детали устанавливаются в непрерывный цоколь одновременно с укладкой монолитной накладной плиты.

5) Устройство стальных перил на путепроводе и открылках. Перильное ограждение высотой 1,1м металлическое решетчатое сквозное стоечно-секционное.

6) Разборка и демонтаж ж/б сборных переходных плит сопряжений.

7) Разборка и демонтаж существующих шкафных стенок и открылков устоев.

8) Устройство новых шкафных стенок и открылков устоев.

9) Разборка ж/б сборных плит укреплений конусов насыпи подходов.

10) Разборка земляного полотна конусов и насыпи подходов в пределах сопряжений.

11) Ремонт стоек устоев оштукатуриванием и нанесение гидроизоляции.

12) Устройство подпорных вертикальных стен типа «Тенсар» для удержания земполотна насыпи подходов в пределах сопряжений.

13) Устройство новых сопряжений путепровода полузаглублённого типа при помощи переходных плит. Сопряжение путепровода с подходами принято полузаглубленного типа по типовому проекту 3.503.1-96. переходные плиты приняты длиной 8,0м из условий высоты подходных насыпей, категории дороги и физико-механических свойств грунтов в основании насыпей подходов. Переходные

плиты П800.98.40-ТАШ одним концом опираются на шкафную стенку, а другим на тщательно уплотнённую щебёночную подушку, плиты укладываются на тщательно уплотнённое щебёночное основание толщиной 10см. Концы переходных плит на щебёночной подушке объединяются путём омоноличивания выпусков арматуры бетоном B30F300W8. Крепление переходных плит к шкафной стенке осуществляется посредством штырей, выпущенных из блоков шкафной стенки. Плиты необходимо укладывать на тщательно уплотненную и спланированную поверхность щебеночного основания. На ширине 0,6м от шкафной стенки устраиваются бетонные приливы для устройства деформационных швов. Перед укладкой лежней и плит их поверхности обмазываются горячим битумом за 2 раза.

14) Отсыпку конусов и призм сопряжения необходимо производить дренирующим грунтом. Уплотнение грунта производить тщательно, грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими трамбующими плитами. Непосредственно у опор уплотнение вести вручную, во избежание повреждения конструкций путепровода.

15) Устройство новой одежды ездового полотна и тротуаров. Покрытие проезжей части двухслойное асфальтобетонное толщиной 11см. Гидроизоляция из рулонного наплавляемого материала «Техноэластмост С» - 5,5мм по ТУ 5774-004-17925162-2003. Поперечный уклон проезжей части двускатный – 20‰.

16) Устройство деформационных швов. Деформационные швы с заменяемым резиновым компенсатором DJ-100 СТ 130840018027-ТОО-01-2024 типа заполненный с резиновым компенсатором применительно к Р РК 218-132-2016 Рекомендации по устройству конструкций деформационных швов мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

17) Устройство барьерного ограждения безопасности проезжей части на путепроводе и сопряжениях в соответствии с СТ РК ГОСТ Р52607-2010, ГОСТ 31994-2013, СТ РК 1278-2004 и ГОСТ 26804-2012. Уровень удерживающей способности БО на мосту У3 (250кДж).

18) Устройство водоотводных конструкций.

19) Монтаж четырёх новых лестничных сходов по боковым откосам конусов.

20) Устройство сетчатого ограждения под путепроводом и в пролете №2 (над ж/д путем)

21) Устройство освещения на путепроводе.

22) Замена резиновых опорных частей на новые РОЧ.

23) Установка антисейсмических устройств АСУ.

6.4 Продолжительность реконструкции путепровода

Продолжительность строительства путепровода по объекту «Реконструкция инженерно-коммуникационной инфраструктуры на участке от ул. Базовой до ул. Рейша в городе Усть-Каменогорске, ВКО-2» определена по СН РК 1.03-01-2016 Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. часть I и СП РК 1.03-102-2014, часть I и часть II «Продолжительность

строительства и задел в строительстве предприятий зданий и сооружений» с учетом последовательности производства работ и совместимости рабочих процессов.

Установленные в строительных нормах сроки строительства и задела в строительстве должны обеспечивать выполнение следующих функциональных требований: своевременное строительство предприятий, зданий и сооружений; надежность зданий и сооружений и их систем в расчетных условиях эксплуатации, прочность и устойчивость строительных конструкций и оснований.

Организация строительства объекта:

Отрасли промышленности:

Б.1.6 Мосты и тоннели. Автодорожный мост.

Характеристики объекта:

Автодорожный (городской) путепровод через 1 ж/д путь (перспектива 2 ж/д пути) - полная длина 63,95м. Габарит проезжей части 17м.

Условия строительства объекта.

1. Строительно-монтажные работы производятся основными строительными машинами в две смены, а остальные работы производятся, в среднем, в 1,5 смены. Выполнение всех работ в две смены или три смены, продолжительность строительства сокращается введением коэффициентов, соответственно, 0,9 и 0,8 (СН РК 1.03-01-2016 п. 5.3). Строительно-монтажные работы выполняются по параллельно – последовательной схеме.

2. Продолжительность строительства дороги (улицы) в комплексе с путепроводом и другими искусственными сооружениями и коммуникациями принимается по наибольшей норме одного из объектов комплекса: дороги, путепровода и т.д. (СП РК 1.03-102-2014 п. 9.2.2).

3. Общую продолжительность строительства объекта, технологически увязанных между собой, следует определять по основному или наиболее трудоемкому в возведении объекту комплекса. Все остальные сооружения следует возводить параллельно в пределах срока строительства этого объекта комплекса.

4. Продолжительность строительства объектов, мощность (или другой показатель) которых отличается от приведенных в нормах и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией, а за пределами максимальных или минимальных значений норм – экстраполяцией. При наличии двух и более показателей, характеризующих объект, интерполяция и экстраполяция производится исходя из основного показателя объекта по выпуску продукции (по оказанию услуг) (п.6.1 Общих положений (часть I) и п.10.1 (часть II)).

Автодорожный (городской) мост (путепровод) длиной 36,95м (СП РК 1.03-102-2014, табл. Б.1.6.1).

Таблица Б.1.6.1- Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений в строительстве мостов и тоннелей

Объект, характеристика	Норма продолжительности строительства, мес.			Показатель	Нормы задела в строительстве по кварталам, % сметной стоимости										
	общая	в том числе													
		подгото-вительный период	монтаж обору-дования		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2 Автодорожный мост															
Длиной 50 м с шириной проезжей части, м:															
16,5	7	1	-	К	45	95	100	-	-	-	-	-	-	-	-
24	8	1	-	К	45	90	100								-

Определим нормативную продолжительность реконструкции путепровода длиной 36,95м методом экстраполяции при ширине проезжей части 17м.

Тн = 7+((8-7)/(24-16,5)* (17-16,5))=7,07мес

Определим нормативную продолжительность реконструкции путепровода длиной 36,95м методом экстраполяции при ширине проезжей части 17м.

ΔП = (50-36,95)/50*100%=26,1%

ΔТ = ά * ΔП = 0,33* 26,1 %= 8,61%

Тн = 7,07 – 7,07*0,0861 = 6,46мес

Производство работ в 1,5 смены

Тн2 = **6,46мес**.

Производство работ в 2 смены

Тн2 = 0,9*6,46=**5,82мес**.

Нормативная продолжительность реконструкции при 1,5х сменном режиме работы 6,46 месяцев, при 2х сменном режиме работы 5,82 месяцев.

Подготовительный период 1,0 месяц.

Начало _____ 2025г., окончание _____ 2026г.

Год строительства	**2025 год**		**2026 год**
№ пп квартала	3	4	1
% по кварталам	45	95	100
% по годам	**95%**		**5%**

6.5 Организация строительства путепровода

Общие сведения.

Основные нормативные требования к организации строительства данного объекта приведены:

- приказ МНЭ РК №750 от 30.11.2015г. рег. МЮ РК 30.12.2015 №12684 с 01.03.2016г. Правила организации застройки и прохождения разрешительных процедур в сфере строительства;
- СН РК 1.03-00-2022 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений;
- РДС РК 1.03-00-2020 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Направление уведомления о начале строительства осуществляется заказчиком (застройщиком). До начала строительства объекта заказчик (застройщик) оформляет и передает подрядной строительной организации копию талона о приеме уведомления о начале строительно-монтажных работ, которое заказчик (застройщик) получает через портал электронного лицензирования.

Подрядчик имеет право приступить к производству строительно- монтажных работ только после получения от заказчика (застройщика) зарегистрированного в структурном подразделении местного исполнительного органа, осуществляющим функции в сфере государственного архитектурно-строительного контроля уведомления о начале строительства (кроме объектов, на строительство которых не требуется получения такого уведомления).

Заказчик (застройщик) на основании договора (контракта) передает подрядчику, осуществляющему строительство, утвержденную им проектную (проектно-сметную) документацию, рабочую документацию на весь объект или на определенные этапы работ, а также рабочие документы по вывозу строительных отходов и мусора в места их переработки и (или) утилизации.

Проектная (проектно-сметная) документация документируется заказчиком (застройщиком) путем постановки штампа «К производству работ» и подписью ответственного должностного лица за строительство объекта со стороны заказчика.

К работам по строительству объекта или его части разрешается приступать только после получения заказчиком в местных исполнительных органах решения о предоставлении с отводом в натуре земельного участка для строительства по форме согласно приложению 2 к настоящему РДС 1.03-00-2020 и выполнения в полном объеме внеплощадочных и внутриплощадочных работ подготовительного периода.

Построение геодезической разбивочной основы выполнятся по специальному проекту производства геодезических работ после срезки растительного слоя грунта и выполнения предварительной вертикальной планировки.

В процессе строительства объектов необходимо соблюдать требования проектной документации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов всеми участниками строительства.

При осуществлении строительства объектов на участках сложившейся городской застройки со стесненными условиями производства работ в необходимых случаях (если увеличена граница производства работ на период строительства объекта по сравнению с указанной в проекте и согласованной в установленном порядке) СГП проекта производства работ необходимо согласовывать с органами административной полиции (в случаях полного или частичного перекрытия улиц при устройстве въездов на строительную площадку) и с местными исполнительными органами.

На каждом объекте строительства необходимо:

– размещать в доступном для обозрения месте информацию о строящемся (реконструируемом) объекте «Паспорт объекта (информационный щит)» с указанием наименования заказчика, подрядчика, проектной организации и их ответственных представителей, руководителей технического надзора заказчика, сроков начала и окончания строительства (реконструкции), схематичные чертежи

объекта и общую ситуационную схему, данные уведомления с указанием регистрационного номера в талоне о начале производства строительно-монтажных работ;

– иметь журнал производства работ по форме согласно приложению 4 к настоящему РДС 1.03-00-2020 и специальные журналы;

– иметь журналы по отдельным видам работ, принятые согласно пунктам о специальных журналах, включаемых в договора подряда между заказчиком и подрядчиком с учетом уровня сложности объекта.

– составлять акты освидетельствования скрытых работ, промежуточной приемки ответственных конструкций, испытаний и опробования оборудования, систем, сетей и устройств;

– оформлять подрядчиком исполнительную документацию, предусмотренную нормативным техническим документом в сфере архитектуры, градостроительства и строительства на отдельные виды работ, а также обязательно иметь на объекте комплект рабочих чертежей с записями в журналах о соответствии выполненных в натуре работ по (согласно) этим чертежам или эскизам, и о внесенных в них по согласованию с проектной организацией и заказчиком изменениях.

Все работы по строительству развязки должны вестись, согласно ППР, разработанного на основе Типовых технологических карт (ТТК) и Проекта организации строительства (ПОС).

Работы по разработке проекта производства работ ППР и согласования его с заинтересованными сторонами должны быть закончены до даты начала работ по строительству.

В связи с производством работ в городской черте и поставкой дорожно-строительных материалов и изделий непосредственно от Поставщика отсутствуют потребности в складских площадках, закрытых складах, во временных зданиях.

Организация дорожного движения на период строительства путепровода.

Организация и безопасность дорожного движения на проектируемом участке автодороги обеспечивается в соответствии с правилами применения технических средств организации движения – СТ РК 1412-2017, предусматривающих расстановку знаков по СТ РК 1125-2021, устройство дорожной разметки по СТ РК 1124-2019 и дорожных ограждений.

На период строительства путепровода дорожное движение осуществляется по устраиваемым дорожным схемам объезда, меняемым в зависимости от строительной ситуации.

Для обеспечения безопасности движения по строящемуся участку дороги, проектом предусмотрено ограждение места ведения работ и расстановка дорожных знаков.

Проект организации дорожного движения согласован с ОДТИ УП г. Усть-Каменогорска.

Проектом организации строительства предусмотрена установка знаков временного характера и панно с указанием схемы объезда. Ограничение максимальной скорости в границах участка составляет 40-20 км/ч. Расстановка знаков произведена

из условия обеспечения их видимости и исключения возможности повреждения транспортными средствами в соответствии с СТ РК 1412-2017 г. "Технические средства организации дорожного движения".

Подготовительный период.

До начала строительства объекта выполняются все работы по подготовке строительного производства в объеме, обеспечивающем соблюдение сроков, предусмотренных проектом организации строительства, включая проведение общей организационно-технической подготовки, а также подготовки к строительству объекта подрядчиком (генподрядчиком).

Строительство объекта осуществляется на основе разработанных ПОС и ППР, решений по организации строительства и технологии производства работ.

В общую организационно-техническую подготовку строительного производства включается следующее:

- передача подрядчику площадки (трассы) для производства работ;
- передача подрядчику утвержденной в установленном порядке проектной (проектно-сметной) документации. При этом подрядчиком своими силами либо с привлечением специализированной организации разрабатывается проект производства работ;
- своевременное открытие финансирования, перечисление аванса и оплата в установленные сроки договорной части подготовительных работ;
- обеспечение приемки и оплату фактически выполненных работ, в сроки и порядке, установленные законодательством и договором подряда;
- заключение договоров (контрактов) подряда и субподряда на строительство;
- оформление у заинтересованных сторон и ответственных организаций (охранные зоны или вынос электрических сетей, линий связей, сетей водоснабжения и водоотведения, магистральных трубопроводов, проезжие части дорог, в местах прохождения подземных коммуникаций, на вырубку леса, насаждений деревьев и кустарников и так далее) соответствующих согласований, разрешений и допусков на производство работ;
- геодезическая основа для строительства, которая создается с привязкой к имеющимся в районе строительства не менее чем двум пунктам государственных или опорных геодезических сетей;
- создание геодезической разбивочной основы для строительства с оформлением акта приемки сторонами: заказчика (застройщика) и подрядчика (генподрядчика);
- обеспечение строительства подъездными путями, электро-, водо- и теплоснабжением, системой связи и помещениями бытового обслуживания строителей;
- организация поставки на строительную площадку оборудования, конструкций, материалов и изделий;
- заключение договора с разработчиком проекта либо экспертом, имеющим аттестат на право осуществления инжиниринговых услуг в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности на ведение авторского надзора;
- заключение договора на ведение технического надзора за строительством.

Подготовка к строительству каждого объекта предусматривает изучение инженерно-техническим персоналом проектной документации (включая документацию по результатам технического обследования зданий и сооружений при реконструкции (модернизации) объекта) и капитальном ремонте, детальное ознакомление с условиями строительства, разработку проектов производства работ на внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы, возведение зданий, сооружений и их частей, а также выполнение работ подготовительного периода с учетом природоохранных требований и требований по охране труда и технике безопасности.

До начала производства основных видов работ должны быть выполнены следующие работы подготовительного периода:

- получить уведомления о начале строительства;
- установить ограждение объекта согласно стройгенплана, исключающее доступ посторонних лиц на территорию и место производства работ путем устройства временного быстромонтируемого ограждения;
- наименование подрядных организаций и номера телефонов указать также на бытовых помещениях, щитах ограждения, механизмах и оборудовании, кабельных барабанах и т.д.
- организовать круглосуточную охрану объекта на период производства работ;
- расчистить зону строительства от деревьев и кустарников (согласно порубочному билету), с принятием необходимых мер по сохранности зеленых насаждений;
- отвод участков, перенос и закрепление трассы на местности;
- выполнить инженерную подготовку территории строительной площадки с первоначальными работами по планировке и обеспечению временных стоков поверхностных вод, расчистка полосы вдоль трассы с вырубкой и пересадкой зеленых насаждений и принятием мер по сохранности существующих подземных коммуникаций;
- разместить санитарно-бытовые и вспомогательные помещения согласно стройгенплана;
- оборудовать места для складирования материалов, конструкций изделий и инвентаря, а также места для установки строительной техники;
- установить бункера-накопители для сбора строительного мусора;
- оборудовать автотранспорт, перевозящий сыпучие грузы, специальными съемными тентами;
- организовать въезд и выезд автотранспорта со строительным мусором;
- вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, надписи («осторожно опасная зона», «проход запрещен» и др.), информирующие трафареты и указатели, видимые как в светлое, так и темное время суток;
- смонтировать аварийное освещение и освещение опасных мест на стройплощадке;
- установить дорожные знаки обеспечивающих безопасность движения транспорта;
- выполнить устройство временных дорог.

До начала работ все подземные коммуникации, находящиеся в зоне работ должны быть вскрыты шурфами с целью уточнения глубины их заложения и расположения в плане в присутствии работников, ответственных за эксплуатацию этих коммуникаций, и отмечены предупредительными знаками. Места расположения

подземных коммуникаций определяются по проектной и технической документации и уточняются на местности. До начала работ требуется установить знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций. В случае обнаружения подземных коммуникаций, не указанных на плане, дальнейшая работа прекращается до выяснения возможности производства земляных работ. Работы, связанные с вскрытием поверхности в местах расположения действующих подземных коммуникаций и сооружений, производятся с соблюдением специальных инструкций, установленных организациями, эксплуатирующими эти коммуникации. Трассы проектируемых коммуникаций находятся в городе, и характеризуются наличием стеснённых условий производства работ.

Работы по строительству транспортной развязки планируется выполнить силами специализированных организаций, имеющих достаточный технический потенциал, опыт строительства и квалифицированные кадры.

Подрядные строительные организации, осуществляющие строительство должны иметь лицензию на право производства работ и доступ к проведению специальных работ (электроснабжение).

Перед началом реконструкции предусматривается вынос и переустройство инженерных коммуникаций:

- сетей телекоммуникаций,
- сетей водопровода и канализации,
- электрических сетей 0,4/10 кВ,
- переустройство тепловых сетей.

Объёмы работ по переустройству инженерных коммуникаций уточнены в специализированных разделах проекта.

Основной период.

Строительство путепровода

Полная длина путепровод – 36,95м.

Проектной документацией РП **«Реконструкция инженерно-коммуникационной инфраструктуры на участке от ул. Базовой до ул. Рейша в городе Усть-Каменогорске, ВКО»** предусматривается выполнение следующих работ.

Организация строительной площадки.

Строительство временных автодорог для подъезда к существующим зданиям и сооружениям в зоне полосы отвода.

Вынос и перенос коммуникаций из монтажных зон путепровода и участков автодороги.

Демонтаж барьерных металлических ограждений типа 11ДО и 11МО на реконструируемом участке.

Демонтаж столбов освещения

Разборка и демонтаж ж/б водоотводных лотков и ж/б лестничных сходов.

Путепровод и подходы в пределах сопряжений (по 35м с от НП и КП)

<u>Работы по реконструкции путепровода выполняются с полным закрытием движения автотранспорта и с организацией движения в объезд по пр. Сатпаева и пр. Есенберлина.</u>

1) Разборка и демонтаж перил и ж/б сборных тротуарных блоков.
2) Разборка (отбойными молотками и фрезерованием) существующей дорожной одежды (асфальтобетонное покрытие и ж/б защитный слой).
3) Разборка консолей плит крайних балок.
4) Устройство арматурных анкеров, армирование и бетонирование накладной монолитной плиты проезжей части и тротуарных консолей совместно с цоколями для ЗД барьерного ограждения и перил.
5) Устройство перил.
6) Разборка и демонтаж ж/б сборных переходных плит сопряжений.
7) Разборка и демонтаж существующих шкафных стенок и открылков устоев.
8) Устройство новых шкафных стенок и открылков устоев.
9) Разборка ж/б сборных плит укреплений конусов насыпи подходов.
10) Разборка земляного полотна конусов и насыпи подходов в пределах сопряжений.
11) Ремонт стоек устоев оштукатуриванием и нанесение гидроизоляции.
12) Устройство подпорных вертикальных стен типа «Тенсар» для удержания земполотна насыпи подходов в пределах сопряжений.
13) Устройство новых сопряжений путепровода полузаглублённого типа при помощи переходных плит.
14) Устройство новой одежды ездового полотна и тротуаров.
15) Устройство деформационных швов.
16) Устройство барьерного ограждения безопасности проезжей части на путепроводе и сопряжениях.
17) Устройство водоотводных конструкций.
18) Монтаж четырёх новых лестничных сходов по боковым откосам конусов.
19) Устройство сетчатого ограждения под путепроводом и в пролете №2 (над ж/д путем)
20) Устройство освещения на путепроводе.
21) Замена резиновых опорных частей на новые РОЧ.
22) Установка антисейсмических устройств АСУ.

Автодорога и сопутствующая инженерно-коммуникационная инфраструктура

<u>Работы по реконструкции выполняются с полным закрытием транзитного движения автотранспорта и с организацией движения в объезд по пр. Сатпаева и пр. Есенберлина. Для подъезда к существующим зданиям и сооружениям в зоне полосы отвода устраиваются временные проезды.</u>

1) Разборка земполотна автодороги
2) Устройство нового земполотна автодороги
3) Устройство дорожного основания
4) Устройство дорожной одежды проезжей части и тротуаров

5) Устройство барьерного ограждения и перил.
6) Устройство освещения
7) Устройство новых коммуникаций.
8) Устройство дорожных знаков, разметки, светофоров

а. Методы производства работ

Производство работ зоне ЛЭП.

При возможном попадании строительства в зону ЛЭП запрещается производить строительно-монтажные работы, складировать материалы, устраивать стоянки машин в охранной зоне воздушных линий электропередач без согласования с организацией, эксплуатирующей линию. Охранные зоны линий электропередачи определяются двумя параллельными плоскостями, стоящими от крайних проводов на расстоянии: – для линии от 6-20 кВ включительно – 10 м; – для линии от 110 кВ-220 кВ – 20 м. При выполнении строительно-монтажных работ в охранной зоне ЛЭП работающим должен быть выдан наряд-допуск, определяющий безопасные условия их работ. Наряд допуск должен быть подписан главным инженером строительной организации, выполняющей работы, при наличии письменного разрешения на производство этих работ организации, эксплуатирующей данную ЛЭП. Работы строительно-дорожных машин в охранной зоне воздушных линий электропередачи разрешаются только при условии предварительной выдачи машинисту наряд допуска, как правило, при полностью снятом напряжении с ЛЭП организацией, эксплуатирующей данную линию. В случае невозможности снятия напряжения с ЛЭП должны соблюдаться следующие требования: работа и перемещение машин допускается только под руководством и непрерывным надзором ответственного лица, назначенного из числа инженерно-технических работников организации, выполняющей работы, имеющего квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV; работа с применением машин допускается только в том случае, если расстояние по воздуху от подъемной или подвижной части машин, а также поднимаемого груза в любом положении, до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее, чем: при напряжении до 14 кВ – 1,5 м; при напряжении 35-110 кВ – 4 м. Данные расстояния ограничивают опасные зоны, в пределах которых, действует опасность поражения током.

Реконструкция путепровода. Организация.

Устройство монолитной накладной плиты на всех пролетах путепровода осуществляется с объединением с главными балками и плитами посредством установка анкерных стержней. Для этого в просверленные отверстия ∅25 устанавливаются выпуски арматуры ∅20. Для сверления следует применять оборудование, обеспечивающее точность расположения скважин с отклонением не более 10мм от намеченного места, требуемый диаметр и глубину скважины, вертикальность стенок, а также не допускающее повреждения окружающего скважину бетона. Готовые скважины продуваются сжатым воздухом и заполняются клеящим составом на 50% глубины. Заполнение рекомендуется выполнять шприцом через трубку со дна скважины, чтобы избежать образования воздушной пробки. Попадание в скважину посторон-

них частиц при заполнении клеем не допускается. В качестве клея для закрепления анкеров следует применять клеящий состав на основе эпоксидной смолы или бетонные смеси Эмако наливного типа с заполнителем до 3мм при положительных температурах. В заполненные клеем скважины крутящими движениями «ввинчиваются» анкерные стержни. Металл анкерных стержней должен быть очищен от грязи, ржавчины, масел. На очищенную поверхность стержня следует нанести антикоррозийное покрытие. Далее к анкерным стержням крепятся сетки монолитной накладной плиты.

Все работы по нанесению покрытий проезжей части должны выполняться в сухую погоду при влажности воздуха не более 70%.

Поверхность плит пролетного строения обрабатывается в соответствии с требованиями ВСН 85-68. Бетонирование накладной монолитной плиты проезжей части производится также автобетононасосами марки СБ-126, (БН-80-20) с тщательным прорабатыванием смеси вибраторами марок ИВ-56, ИВ-59 после установки арматурных сеток, стержней, закладных деталей для крепления перил, барьерного ограждения и приварки всех необходимых выпусков. Сварные соединения должны отвечать требованиям ГОСТ 14098-91.

Гидроизоляция. Конструкция гидроизоляции принята - "Техноэластмост С" толщиной 5.5мм, рулонный материал, укладываемый в 1 слой. Перед устройством гидроизоляции изолируемая поверхность должна быть очищена от строительного мусора, пыли, пленки цементного молока. Поверхность должна быть сухой. Влажность бетона в поверхностном слое на глубине 20мм должна быть не более 4%. Все гидроизоляционные работы выполняются с учетом требований Технологического регламента по устройству гидроизоляции на пролетных строениях мостов из наплавляемого рулонного материала «ТЕХНОЭЛАСТ», ТКСН РК 8.07-06-2019 Технологическая карта по устройству наплавляемой гидроизоляции проезжей части мостов и путепроводов рулонным гид-роизоляционным наплавляемым материалами и ТНКСН РК 8.07-06-2019 Технико-нормировочная карта на производство боковой и горизонтальной оклеечной гидроизоляции в два слоя по стенам и фундаментам зданий. Гидроизоляционные работы по укладке гидроизоляции "Техноэластмост С" следует выполнять в сухую погоду при температуре воздуха не ниже +5 ^{0}С и при отсутствии атмосферных осадков, в ветреную и дождливую погоду – под прикрытием разборных тентов или шатров. В зимнее время и при температуре воздуха ниже +5 ^{0}С гидроизоляционные работы следует выполнять под прикрытием сборно – разборных тепляков с обеспечением в них положительной температуры. Устройство гидроизоляции на проезжей части, имеющей двухсторонний поперечный уклон, начинают с обеих кромок к середине с общим потоком работ вдоль путепровода. Все необходимые материалы подают навстречу потоку гидроизоляционных работ. Гидроизоляционные работы начинают с выполнения узлов примыкания гидроизоляции к элементам мостового полотна и только после ее завершения переходят к гидроизоляции основных поверхностей. Для наклейки рулонных материалов применяют газ пропан с расходом 0,3-0,6л/м2 в зависимости от t0 воздуха. Наклейку производят однофакельными или многофакельными горелками. Наклейка может быть произведена с использованием кровельной машины "ЛУЧ -4У-1" способом наплав-

ления инфракрасным нагревом. Гидроизоляционные работы должны выполнять гидроизолировщики, сдавшие в установленном порядке техминимум по технологии производства и технике безопасности. Руководство работами и контроль качества должны выполнять лица, имеющие опыт гидроизоляции мостовых сооружений из рулонных гидроизоляционных материалов. Каждый рабочий при допуске к работе должен пройти инструктаж на рабочем месте с соответствующей записью в журнале. На объекте должны быть руководящие материалы по производству работ и технике безопасности работы с наплавляемыми рулонными гидроизоляционными материалами.

Асфальтобетонное покрытие устраивается в два слоя из мелкозернистой горячей плотной асфальтобетонной смеси типа Б марки I по СТ РК 1225-2019. Асфальтобетонная смесь должна быть горячей, приготовленной на основе вязких битумов марок БНД 70/100 в соответствии с ГОСТ 22245-90. Для покрытий на путепроводах следует применять мелкозернистый асфальтобетон с зернами щебня не крупнее 15 мм, типов: Б (содержание щебня 40-50%), или В (содержание щебня 30-40%). Марку асфальтобетона в зависимости от качества применяемых в нем минеральных материалов следует принимать не ниже I по СТ РК 1225-2003.Температура асфальтобетонной смеси в асфальтоукладчике должна быть 100-120°С. Перед укладкой асфальтобетона поверхность защитно - сцепляющего слоя необходимо просушить, очистить от излишнего песка и пыли продувкой сухим чистым воздухом. Для покрытия проезжей части применяется водонепроницаемый асфальтобетон с коэффициентом фильтрации не более 10-8 см/сек. Перед укладкой асфальтобетона у граней цоколей ограждения проезжей части должны быть установлены рейки шириной 3 см и высотой 8 см для образования в покрытии штрабы, заполняемой впоследствии тиоколовой мастикой.

При укладке асфальтобетонной смеси механизированным способом асфальтоукладчики должны быть на пневматическом или гусеничном ходу с накладками на траках. Заполнение бункера асфальтоукладчика следует производить на 50% для уменьшения давления на гидроизоляцию. Протекторы шин на всем оборудовании при въезде на гидроизоляцию должны проверяться на предмет обнаружения застрявших камней или других твердых предметов. Не допускается движение транспортных средств по слою гидроизоляции за исключением подвозящих асфальтобетонную смесь. При этом движение автомобилей должно выполняться без резкого торможения и разворотов. Запрещается проход по гидроизоляции каткой с металлическими вальцами.

Температура асфальтобетонной смеси при укладке должна быть не более 160 °С. Во избежание солнечного нагрева материала гидроизоляции укладку асфальтобетонной смеси следует выполнять в утренние часы или вечером. В случае, если под колесами автоукладчика гидроизоляционный слой заминается или рвется, работы следует остановить, снизить массу укладчика или дождаться снижения температуры солнечного нагрева гидроизоляции.

Плотность и водонепроницаемость асфальтобетона обеспечивается соответствующим подбором и точным дозированием заданного гранулометрического состава, а также применением активированных минеральных порошков, битумов с

поверхностно- активными веществами и рациональным режимом уплотнения каждого слоя.

Конструкция деформационного шва выполняется с учетом требований Р РК 218-132-2016 Рекомендации по устройству конструкций деформационных швов мостовых сооружений на автомобильных дорога.

Барьерное ограждение – устройство металлического барьерного ограждения с удерживающей способностью У3 выполняется с учётом требований ТКСН РК 8.07-06-2017 Технологическая карта на устройство оцинкованного барьерного мостового ограждения (криволинейного бруса) на металлических стойках и ТКСН РК 8.07-06-2015Технологическая карта на устройство дорожного ограждения барьерного типа из металлического криволинейного бруса.

Ремонт шкафных стен устоев выполняется с разборкой бетона и оголением арматуры существующих монолитных шкафных стен и открылков (боковых щитов), установкой дополнительных вертикальных и горизонтальных арматурных анкеров коротышей в пробуренные шпуры для объединения новых шкафных стен и открылков. Новые шкафные стенки и открылки выполняются из монолитного железобетона. При устройстве шкафных стен устраивается деформационный зазор 5см между балками пролетного строения и шкафной стенкой.

Сопряжение путепровода с насыпью подходов выполняется согласно типовому проекту серии 3.503.1-96. Длина переходных плит 8.0 м. Заустойная засыпка производится дренирующим грунтом (ПГС). В местах опирания переходных плит на шкафную стенку, согласно требованиям ТП, необходимо проклеить 3 слоя толя. Плиты, уложенные на щебеночное основание, омоноличиваются между собой и покрываются битумной мастикой за два раза. Переходные плиты укладываются автодорожным краном грузоподъемностью 25 т. Конструкция проезжей части на сопряжении устраивается согласно ТП. Переходные плиты укладываются одним концом на шкафную стенку, другим - на щебёночную подушку, с соблюдением уклона вдоль путепровода. Щебеночная подушка устраивается из фракционного щебня по способу заклинки. Щебеночное основание под переходные плиты должно быть тщательно уплотнено. Нижний слой основания толщиной 5см втрамбовывается в грунт. Поверхности конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются битумом за 2 раза. Дренирующую засыпку за опорами необходимо отсыпать с тщательным уплотнением, обеспечивающим коэффициент уплотнения не менее К=0.98. В процессе отсыпки необходимо осуществлять систематический контроль качества уплотнения: путем отбора проб, определения плотности, влажности и угла внутреннего трения грунтов.

Окраска ж/б конструкций опор и пролетных строений выполняется за 2 раза двухкомпонентной системой Эмакоут и эмалью Эматоп по слою грунтовки Эмлак с подмостей.

Ремонт поверхности железобетонных и бетонных конструкций путепровода (опор, балок) производится с применением автовышки устанавливаемой на предварительно подготовленные монтажные площадки с применением железобетонных плит.

Ремонт поверхности железобетонных и бетонных конструкций путепровода (опор, балок) производить в соответствии с Технологической картой на ремонт бетонных и железобетонных конструкций тиксотропными составами из сухих смесей ЭМАКО или других ремонтных смесей. Технологическая карта регламентирует операции по ремонту конструкций составами (бетонами) ЭМАКО S88C (EMACO®S88C) и ЭМАКО 90 (EMACO® 90), изготавливаемыми из одноименных сухих смесей и ТКСН РК 8.07-06-2018 Технологической картой по заделке трещин, швов, стыков сопряжений и примыканий бетонных и железобетонных конструкций гидроизоляционным ремонтным составом.

Поверхность, которую надо ремонтировать, предварительно подготавливают, тщательно очищая от пыли, грязи, масел, остатков нефтяных продуктов и других посторонних включений. Слабый бетон скалывают до плотного, не оставляя острых выступов на поверхности бетона, что бы впоследствии не было отслоений нового покрытия. Большие поверхности бетона очистить механизированным способом, используя электрощетки, гидропескоструйные аппараты с последующей продувкой поверхности бетона сжатым воздухом, пропущенным через водомаслоотделитель.

Небольшие поверхности можно чистить с помощью металлических щеток, а скалывать слабый бетон скарпелем (зубилом) или щетками. Одновременно с подготовкой бетона обязательно удаляют ржавчину с оголенных участков арматуры. Устанавливают дополнительные арматурные сетки, которые тщательно крепят к имеющейся арматуре.

Бетонную смесь укладывают на поверхность, увлажненную 10% латексной эмульсией, послойно. При небольших объемах раковин смесь уплотняют трамбовками или штыкованием. При механизированном способе уплотнения применяют глубинные или поверхностные вибраторы.

Ремонтные работы выполняются в следующей технологической последовательности:

- подготовка бетонных и железобетонных поверхностей;
- очистка арматуры, при необходимости, установка дополнительной арматуры;
- обеспыливание поверхности;
- насыщение поверхности водой;
- приготовление бетонной смеси ЭМАКО;
- нанесение бетонной смеси ЭМАКО;
- уход за обработанной поверхностью.

Различают четыре способа подготовки бетонных поверхностей: - механический: с использованием перфораторов, отбойных молотков, проволочно-игольчатого пневмоотбойника, кирок, пескоструйных и дробеструйных установок, шлифовальных машин и фрез; - термический: с использованием пропановых или ацетиленово-кислородных горелок (не допускается нагрев бетона более 90° С); - химический с применением соляной или фосфорной кислот; - гидравлический с применением установок высокого (120 - 180 атм.) и сверхвысокого (600 - 1200 атм.) давления воды.

Закончив все работы, бетонщики должны привести в порядок инструмент и инвентарь, промыть его. При выполнении ремонтных работ с лесов, люлек, вышек на их установку и перестановку должен быть разработан проект производства работ.

Возведение армогрунтовых насыпей.

Армогрунтовые подпорные стены устраиваются с использованием геоматериалов Tensar и облицовываются модульными облицовочными блоками. Скрепление одноосных георешеток и облицовки осуществляется за счет закладного соединительного элемента «Blue Connector».

Скрепление одноосных георешеток между собой осуществляется за счет соединительного элемента «Бодкин». Основанием облицовки армогрунтовых подпорных стен является ленточный монолитный железобетонный фундамент. Грунтом засыпки армогрунтовых подпорных стен является песок крупный, либо средней крупности, с расчетными характеристиками согласно проекту. Качество материала засыпки определяется согласно ГОСТ 8736-93. Продольный дренаж в основании облицовки выполнен пилообразным профилем, с водоотводом через поперечные выпуски наружу. Поперечные выпуски выполняются путем высверливания отверстия в модульном облицовочном блоке и омоноличиванием полиэтиленовой трубы.

Последовательность производства работ по сооружению армогрунтовой насыпи:

- Выемка грунта до рабочей отметки;
- Планировка основания;
- Укладка георешетки TriAx TX и отсыпка щебеночной подушки и его уплотнение;
- Бетонирование и гидроизоляция фундамента;
- Установка на фундамент ряда базовых блоков на цементном растворе;
- Отсыпка и уплотнение грунта на высоту базового блока;
- Укладка полотен георешеток по уплотненному грунту с закреплением их закладными элементами;
- Натяжение и фиксация полотен георешеток;
- Отсыпка конструктивного слоя грунта над полотнищами георешеток и его уплотнение (запрещается уплотнение грунта по георешетке толщиной менее 0,15м);
- Оборачивание геотекстилем пограничной зоны между грунтом отсыпки (песком) и дренажным грунтом (щебнем);
- Укладка дренажной трубы вдоль облицовки;
- Отсыпка слоя дренажного грунта над полотнищами георешеток с уплотнением;
- Повторение операций до достижения проектной высоты;
- Устройство монолитного железобетонного оголовочного блока;
- Контроль качества работ на каждом этапе.

При сооружении армогрунтовых подпорных стен необходимы специальные наблюдения за деформациями насыпи и основания.

Основными задачами наблюдений являются:

- Контроль за величиной осадки и затуханием ее во времени;
- Фиксирование возможных горизонтальных смещений грунта насыпи;
- Выявление образования выпора слабого грунта основания из-под насыпи.

Наблюдения за вертикальными перемещениями выполняются по осадочным маркам.

Поперечники для наблюдения за осадкой назначаются по всей длине подпорной стенки. В поперечниках, наблюдения производятся минимум в трех точках – по верху оголовка облицовки, по бровке нижнего откоса и по дальней кромке проезжей части. Наблюдения за горизонтальными перемещениями и возможным выпором грунта ведут по боковым маркам,
установленным в одном створе. Замеры горизонтальных смещений ведутся с помощью теодолитной съемки.

Наблюдения за осадкой и горизонтальными смещениями ведутся в период строительства ежедневно, первые три месяца после полного возведения участка насыпи – еженедельно, в дальнейшем до сдачи объекта в эксплуатацию 2 раза в месяц. При обнаружении резкого увеличения осадки или смещений насыпи в плане, ее отсыпку немедленно прекращают для выявления причин деформаций и корректировки проектных решений.

Завершение строительства.

После завершения всех строительно-монтажных работ строительная площадка ликвидируется, временные сооружения подлежат разборке.

В местах снятого плодородного почвенно-растительного слоя механизированным способом осуществляется рекультивация земли с планировкой поверхностей.

Рекультивация строительных площадок, объездных дорог производится рыхлением площадей на глубину до 35 см с планировкой и обратной надвижкой ПРС.

Рекультивированные земли возвращаются Владельцам для дальнейшего использования. Рекультивация строительных площадок, производится за счет средств на временные здания и сооружения.

Мероприятия по производству работ в зимнее время

Строительство дорог в зимний период осуществляется в соответствии с нормативными и техническими требованиями СН РК 1.03-00-2022 (20 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений, СТО НОСТРОЙ 2.25.25-2011 Строительство земляного полотна автомобильных дорог. Часть 3 Работы земляные при отрицательной температуре воздуха (зимнее время), ТР 159-04 Технические рекомендации по технологии строительства городских дорог в зимнее время, ВСН 51-96 Инструкция по технологии строительства городских дорог в зимнее время по разработанному и утвержденному проекту производства работ в зимний период ППР. Зимний период целесообразно использовать для заготовки и вывозки дорожно-строительных материалов на трассу для устройства одежд в зимнее время с непосредственной укладкой дорожно-строительных материалов в дело.

Зимним периодом считается время года между датой наступления нулевой среднесуточной устойчивой температуры осенью и датой наступления той же температуры весной.

С целью создания заделов по возведению земляного полотна для устройства оснований и покрытий в зимний период максимальное количество земляных работ должно выполняться до наступления отрицательной температуры воздуха

Строительство дорог осуществляется в соответствии с проектом производства работ, включающим: генеральный план строящегося объекта; технологическую карту строительства и карты трудовых процессов; календарный график строительства; схемы движения городского и технологического транспорта.

Технологическая последовательность строительства городских дорог различного назначения при отрицательных температурах воздуха должна включать:
- возведение земляного полотна;
- устройство дренажа;
- устройство подстилающего слоя;
- устройство бортовых камней;
- устройство технологического слоя;
- устройство оснований;
- устройство покрытий дорог и тротуаров.

В зимнее время бетонная смесь при укладке должна иметь температуру не ниже +5 ^{0}С, а после укладки должна выдерживаться при положительной температуре по способу "термоса" с устройством тепляка или теплоизоляции до приобретения бетоном не менее 70% прочности на сжатие.

Методы бетонирования конструкций в зимних условиях (при среднесуточных температурах ниже +5 ^{0}С) следует выбирать с учетом ожидаемой температуры воздуха, размеров и форм конструкций. В случае кратковременных заморозков до -3 ^{0}С бетонировать можно в обычной опалубке. При этом температура укладываемой смеси рекомендуется иметь не ниже +10 град. По окончании бетонирования верхнюю поверхность конструкции нужно утеплять. Укладка бетона и его выдерживание в период твердения по способу "термоса" допускается при температуре наружного воздуха не менее -10 ^{0}С.

При более низких температурах воздуха можно бетонировать по способу термоса в утепленной опалубке с защитным верхним покрытием; применять электропрогрев или паропрогрев.

При способе термоса можно также применять бетонные смеси с пониженным водоцементным отношением, цементы повышенных марок или первоначально кратковременно обогревать бетон с помощью электропрогрева или паропрогрева.

Электропрогрев целесообразен для конструкций с небольшими размерами и слабым армированием. Для прогрева бетона электродами необходимы трансформаторы, понижающие напряжение до 57 В.

Во избежание разрушения неокрепшего бетона от внутреннего давления замерзающей воды, прочность к моменту замораживания должна быть для бетонных конструкций не менее 70% от проектной, для железобетонных - 80%.

Охрана труда и техника безопасности в строительстве

При производстве работ на территории строительных участков рабочие, руководители, специалисты обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и др. средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительном участке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.

Перед допуском к работе всех привлекаемых рабочих руководитель организации обеспечивает их обучение и проведение инструктажа по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90, а также обеспечивает рабочих инструкциями по охране труда.

При производстве работ на участках опасных производственных мест осуществляется организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Все лица, находящиеся на строительном участке должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, туалетами), питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительная площадка во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена.

Пожарная безопасность на участках работ и рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ».

Скорость движения автотранспорта вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

Заправка дорожных и транспортных машин топливом и смазочными материалами проводится в специально выделенном месте, оборудованном средствами и инвентарем противопожарной безопасности.

При снятии слоя почвы приняты меры к защите ее от загрязнения смешиванием с минеральным грунтом, засорения, водной и ветровой эрозии.

Охрана окружающей среды

Технологические решения при выполнении работ предусматривают недопущение причинения ущерба окружающей природной среде и сохранению устойчивого природного баланса, нарушение которых может вызвать изменение геологических или экологических условий. В проекте предусмотрены мероприятия и работы по охране окружающей среде, по соблюдению техники безопасности, охране труда.

Работы по строительству и применяемые технологии не требуют особых защитных и охранных мер, и полностью вписываются в общепринятые в стройиндустрии требования, отраженные в соответствующих нормативных документах.

Основными мероприятиями по охране окружающей среды являются:

- поддержание чистоты и порядка на строительных площадках;
- заправка машин и механизмов топливо-смазочными материалами на АЗС, находящихся вблизи стройплощадки;
- применение технически исправных машин и механизмов;
- применение фильтров в машинах, механизмах;
- орошение открытых грунтов;
- вывоз разработанного грунта, мусора, шлама в специально отведённые места;
- укрывание грунта, мусора и шлама при перевозке автотранспортом;

- оборудование специальных площадок для очистки и мойки ходовой части автотранспортных средств, выезжающих со стройплощадки на городские улицы.

В рамках проекта разработан проект ОВОС.

Осуществление контроля строительства.

1. Контроль качества работ должен быть организован в соответствии с требованиями соответствующих разделов действующих нормативов.
2. Контролируемые в процессе строительства параметры, способы контроля, порядок и объем их проведения разрабатывают на стадии разработки ППР.
3. При строительстве проводят следующие виды производственного контроля:
- входной контроль качества поступающих на объект конструкций, изделий, материалов, оборудования и рабочей документации;
- операционный контроль качества выполнения строительных процессов;
- приемочный контроль законченных работ.
4. Основными задачами производственного контроля качества являются:
- обеспечение соблюдения необходимой технологии и требований нормативных документов;
- своевременное предупреждение и выявление дефектов;
- повышение ответственности непосредственных исполнителей за качество выполняемых работ.
5. При входном контроле качества проверяют:
- рабочую документацию на предмет ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ;
- конструкции, изделия, материалы и оборудование на соответствие их требованиям стандартов, нормативных документов и рабочей документации;
- наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов на материалы, изделия и механизмы.
6. При операционном контроле качества проверяют соблюдение технологии выполняемых работ, соответствие их рабочим чертежам, нормам и правилам, стандартам.
7. При приемочном контроле проверяют соответствие выполняемых работ требованиям проекта, нормативных документов с составлением актов.

6.7 Противопожарные мероприятия

Строительная площадка и бытовой городок должны быть обеспечены средствам пожаротушения. Средства пожаротушения должны находиться в постоянной готовности. О местонахождении средств пожаротушения должны быть вывешены соответствующие указатели. В бытовых помещениях, складах и непосредственно на строящемся объекте должны быть вывешены инструкции, предупредительные надписи и плакаты о мерах пожарной безопасности. На объекте должно быть организовано проведении противопожарного инструктажа и должен осуществляться контроль за соблюдением правил пожарной безопасности. На стройплощадке должны быть размещены пожарные пункты (щиты) со следующим набором пожарного инвентаря: - топор -1 шт.; - лопата -1 шт.; - лом -1 шт.; - багры железные -1 шт.; - ведра, окрашенные в красный цвет -2 шт.; - огнетушители -2 шт.

Все работающие должны быть проинструктированы о способах вызова пожарной охраны и обращения с простейшими средствами пожаротушения.

Для курения должны быть выделены специальные места, которые надо располагать рядом с пожарными постами, где имеются ящики с песком.

Хранение горюче-смазочных материалов на территории строительной площадки не предусмотрено.

Доставка баллонов с газом на территорию стройплощадки должна осуществляться в объеме сменной потребности.

Заправка механизмов должна осуществляться централизовано.

На строительной площадке должна быть обеспечена электробезопасность: металлические части строительных машин и оборудования должны иметь защитное заземление, выключатели, рубильники и др. электрические аппараты должны быть в защитном исполнении.

Монтируемые конструкции, а также места работ должны быть защищены от ударов молний.

Места огневых работ и установки сварочных агрегатов и трансформаторов должны быть очищены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 метров.

Запрещается сжигание горючих отходов, загрязняющих воздушное пространство.

Все строительные отходы необходимо вывозить с территории стройплощадки для дальнейшей утилизации.

Инженерно-технические работники должны изучить и выполнять ППБ при производстве строительно-монтажных работ.

Все рабочие и инженерно-технические работники должны быть обучены правила поведения при возникновении пожаров, должны уметь пользоваться средствами самоспасения и первичными средствами пожаротушения, знать места их хранения.

Принятой технологией строительства не предусматривается использование материалов, выделяющих при пожаре и воздействии высокой температуры токсичных взрывоопасных газовоздушных смесей.

6.8 Охрана окружающей среды

В целях максимального сокращения вредного влияния процессов производства строительно-монтажных работ на окружающую среду в проекте предусматриваются мероприятия, обеспечивающие охрану воздушного бассейна, водных ресурсов, снижения уровня шума и восстановление растительного покрова. Мероприятия, учитывающие экологические требования в процессе производства строительно-монтажных работ заключаются в следующем:

- работы производить только в отведенной стройгенпланом зоне работ, которая должна ограждаться специальным забором;
- работы производятся минимально необходимым количеством технических средств при необходимой мощности машин и механизмов, что нужно для сокращения шума, пыли загрязнения воздуха;

- на строительной площадке запрещается сжигание мусора, приготовление горячих битумных и иных мастик с использованием открытого огня;
- не допускается попадание в грунт вяжущих веществ, солевых и иных агрессивных растворов, горюче-смазочных материалов;
- транспортировка товарного бетона и раствора осуществляется автобетоносмесителях;
- при производстве работ не допускать пылеобразования, для чего должен быть обеспечен полив территории в летний период;
- не допускается выпуск воды со строительной площадки без организованного ее отвода;
- предусмотрена поливомоечная машина для полива прилегающих улиц, также подъездных дорог к стройплощадке. Для мойки колес предусмотрена специальная площадка. с оборотной системой очистки;
- вывоз отходов биотуалетов производится специализированной организацией ассенизационными машинами в места, определяемые СЭС.
- после окончания работ производится ликвидация рабочей зоны, уборка мусора материалов, разборка ограждений.

Экологические мероприятия. Работы производить только в отведенной стройгенпланом зоне работ, которая должны ограждаться специальным забором. Работы производятся минимально необходимым количеством технических средств при необходимой мощности машин и механизмов, что нужно для сокращения шума, пыли загрязнения воздуха. После окончания работ производится ликвидация рабочей зоны, уборка мусора материалов, разборка ограждений. Запрещается сброс отработанного масла в грунт. Зона работ должна быть ограждена сетчатым ограждением с установкой информационных щитов. Размещение бытового городка, пункта мойки колес с грязеотстойником и накопительным бункером для мусора и отходов уточняется на стадии ППР, а также согласовываются с заинтересованными организациями. Складирование железобетонных изделий, конструкций и материалов производить по возможности на территории стройки. Для борьбы с влиянием вредных воздействий на окружающую среду технологии строительных работ, таких как вибрация, шум, электромагнитные и другие излучения должны применяться технологические схемы и оборудование, исключающее эти воздействия или не превышающие предельно допустимые нормы уровней. Подрядчик должен заключить договор со специализированными лабораториями:
- на проведение контроля экологической экспертизы грунта в целях безопасности проведения работ по разработке грунта и работ при закрытых проходках;
- на проведение контроля за выбросами в воздушную среду и сточные воды, отбора проб и их анализ;
- на проведение измерений уровня вибрации, шума, излучений.

6.9 Санитарно-эпидемиологический раздел

Проектируемый объект находится в Восточно-Казахстанской области, г. Усть-Каменогорск. Проживание и питание рабочих и ИТР предусмотрено в г. Усть-Каменогорске с использованием местного жилого фонда.

При реконструкции моста необходимо руководствоваться следующими требованиями норм и правил, действующими в РК:

– санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденными Приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 16 июня 2021 года № ҚР ДСМ – 49, Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 17 июня 2021 года № 23075 с изм от 22.04.2023г);

– санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов», утвержденные приказом и.о. Министра здравоохранения Республики Казахстан от 11 января 2022 года № ҚР ДСМ-2. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 11 января 2022 года № 26447;

– гигиеническими нормативами «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационной безопасности», утвержденные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 15 декабря 2020 года № ҚР ДСМ-275/2020. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 20 декабря 2020 года № 21822 (с изм. 05.04.2023 №60).

На период проведения строительно-монтажных работ при реконструкции моста необходимо обеспечить следующие условия труда и бытового обслуживания рабочих и ИТР:

1) Рабочих и инженерно-технический персонал обеспечить специальной одеждой, специальной обувью и другими средства индивидуальной защиты в соответствии с порядком и нормами обеспечения за счет средств работодателя;

2) На строительной площадке устроить временные стационарные или передвижные санитарно-бытовые помещения с учетом климатогеографических особенностей района ведения работ;

3) На строительной площадке предусмотреть мобильную туалетную кабину «Биотуалет» в количестве 1штука. По мере накопления мобильные туалетные кабины "Биотуалет" очищаются и нечистоты вывозятся специальным автотранспортом;

4) Обеспечить рабочих горячим питанием по месту проживания с организованной доставкой автобусом. Содержание и эксплуатация столовых предусматривается в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования);

5) На строительной площадке и в бытовых помещениях предусмотреть аптечки для оказания первой помощи;

6) Строительная площадка в ходе строительства своевременно очищается от строительного мусора, в зимнее время от снега, в теплое время года поливается;

7) Доставка воды с водопроводов с. Курчум производится автотранспортом, соответствующим документам государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования;

8) Привозная вода хранится в отдельном помещении или под навесом в емкостях, установленных на площадке с твердым покрытием;

9) Емкости для хранения воды изготавливаются из материалов, разрешенных к применению для этих целей на территории Республики Казахстан;

10) Чистка, мытье и дезинфекция емкостей для хранения и перевозки привозной воды производится не реже одного раза в десять календарных дней и по эпидемиологическим показаниям;

11) Заготовка и обработка арматуры при проведении бетонных, железобетонных, каменных работ и кирпичной кладки производится на специально оборудованных местах;

12) Уплотнение бетонной массы производить пакетами электровибраторов с дистанционным управлением;

13) Хранение цемента предусмотреть в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях;

14) Рабочие места оснастить строительными машинами, ручным и механизированным строительным инструментом, средствами связи;

15) При работе на высоте два и более метра рабочее место оборудовать площадками. Площадка имеет ширину не менее 0,8 м, перила высотой одного м и сплошную обшивку снизу на высоту не менее 150 мм. Между обшивкой и перилами, на высоте 500 мм от настила площадки устанавливается дополнительная ограждающая сетка по всему периметру площадки;

16) Лестницы к площадкам выполнить из несгораемых материалов, шириной не менее 700 мм со ступенями высотой не более 200 мм;

17) Работников, работающих на высоте, машинистов землеройных и дорожных машин, крановщиков обеспечить индивидуальными флягами для питьевой воды;

18) Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи производится до их подъема;

19) При разборке строений механизированным способом кабину машиниста защитить сеткой;

20) Не допускать сжигание на строительной площадке строительных отходов.

Санитарно-защитная зона производственного объекта, Данный объект **не является** источником воздействия на среду обитания и здоровье человека, для которого уровень создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышает 0,1 предельно-допустимую концентрацию (далее — ПДК) и/или предельно-допустимый уровень (далее - ПДУ) или вклад в загрязнение жилых зон превышает 0,1 ПДК.

Радиационная безопасность. Все применяемые строительные материалы, изделия и конструкции, а также комплектующие заводского изготовления с соответствующими сертификатами и паспортами качества прошедшие радиационный кон-

троль. Мост сооружается на месте существующего моста. Активных открытых и закрытых источников ионизирующего излучения, при превышении которой источник подлежит учету и контролю и для которого, требуется санитарно-эпидемиологическое заключение, выдаваемое в соответствии с пунктом 8 статьи 62 Кодекса Республики Казахстан от 18 сентября 2009 года "О здоровье народа и системе здравоохранения" (далее – Кодекс) **не обнаружено**.

9. Инженерные сети и системы

9.1 Ливневая канализация.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ
В СИСТЕМЕ ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Таблица 9.1

Наименование системы	Потребный напор в воде м.вод.с	Расчётный расход				Установленная мощность электродвигателей, кВт	Примечание
		$м^3$/сут.	$м^3$/ч	л/с	$м^3$/год		
Ливневая канализация К2:				422,0			
1 участок:				179,0			
Правая ветка				89,5			
Левая ветка				89,5			
2 участок:				243,0			
Правая ветка				121,5			
Левая ветка				121,5			

Согласно технических условий, проектом предусмотрен отвод ливневых стоков с поверхности реконструируемой дороги с устройством дождеприемных колодцев и самотечной сети ливневой канализации. Проектируемая ливневая канализация разделена на два участка: 1 участок -дорожное покрытие от улицы Рейша ПК37+80 до железнодорожного переезда ПК 23., 2 участок - дорожное покрытие от переезда ПК22+20 до улицы Базовая ПК0.

Дождевые воды уклоном поверхности собираются в дождеприемники, которые расположены в пониженных точках, и отводятся по трубопроводам ливневой канализации в очистные сооружения, в которых происходит улавливание, сбор и утилизация взвешенных веществ и нефтепродуктов из ливневых стоков до нормативных пределов до сброса в водоем.

На участке 1, на правой и левой ветке установлены очистные сооружения 100 л/с и накопительные емкости 100 кубов. На участке 2, на правой и левой ветке установлены аккумулирующие емкость 100 кубов, очистные сооружения 100 л/с и нако-

пительные емкости 100 кубов. После очистки стоки используются на смачивание асфальтовых покрытий, полив зеленых насаждений, утилизируются.

На сети установлены смотровые колодцы. Сеть Кл монтируется из труб полипропиленовых, гофрированных SN8 250-600 мм по ГОСТ Р54475-2011. Канализационные колодцы приняты из сборных ж/б изделий по т.п. 902-02.22.84. Дождеприемные колодцы в теле дороги приняты: тип дождеприемник - бордюр (в количестве 129 шт см. лист С3.). Дождеприемные колодцы на остановках приняты по т.п. 902-09-46-88 марки ДБ (в количестве 17 штук см. лист 40).

9.2 Наружное освещение

Светотехнические решения К освещению приняты: 1. Дорога с четырьмя полосами движения, каждая шириной - 4,0 м (категория по освещению - Б). Нормируемая средняя яркость составляет не менее 1,0 кд/м кв; средняя горизонтальная освещенность - 15 лк).

Для освещения дороги проектом приняты прямостоечные металлические граненные опоры освещения типа СГКФ-9,0 с высотой наземной части 9 м. На опоре проектом предусматривается установка по одному светильнику типа SmartScape - SC- 100-160 на односветильниковом кронштейне.

Светильники приняты светодиодные консольные мощностью 100 Вт. Данная модификация светильника имеет широкую боковую кривую силу света, которая дает равномерное распределение яркости дорожного покрытия. Опоры установлены друг напротив друга по краю дороги с пролетом 25 м. 2.

Для освещения тротуара и велодорожки на опорах основного освещения проектом предусматривается установка по одному дополнительному светильнику типа LED-40-ШУБА(ШУОО)/УТ50 на односветильниковом кронштейне повернутом в сторону велодорожки. Светильники приняты светодиодные консольные мощностью 40 Вт. Данная модификация светильника имеет широкую боковую кривую силу света, которая дает равномерное распределение яркости дорожного покрытия.

В результате расчета, принятые проектные решения обеспечивают нормируемые качественные показатели освещения.

Расчеты выполнены в программе «Light in Night». При расчете выполнены условия нормируемых качественных показателей электроосвещения:

- Lmin/Lср более 0,4;
- Lmin/Lmax более 0,6;
- Emax/Eсредн. не более 3:1.

Опоры приняты с внутренним подводом кабеля и с боковым лючком в нижней части опоры. Опоры устанавливаются в земляной котлован с последующей заливкой бетоном.

Расстояние по горизонтали от опор освещения до инженерных сетей и сооружений принять в соответствии с СП РК 4.04-104-2013 и СН РК 4.04-04-2013:

- от грани бортового камня до внешней поверхности цоколя опоры - не менее 1 м;

- от водопровода, канализации до фундамента опор - не менее 1 м;

- от наружной стенки канала тепловой сети до фундамента опор - не менее 1 м;

- от силовых кабелей всех напряжений до фундамента опор - не менее 0,5 м.

Электротехнические решения

Электроснабжение наружного освещения выполнено согласно Техническим условиям на подключение сетей наружного освещения №0051, выданных ГУ «Отдел ЖКХ, ПТ и АД города Усть-Каменогорск». По степени надежности электроснабжение наружного электроосвещения относится к III-ей категории. Участок 1: Электроснабжение выполняется от РУ-0,4 кВ подстанции КТП №328-2. Учет электроэнергии осуществляется:-в щите учета 1ЩУ на КТП №328-2 электронным трехфазным счетчиком коммерческого учета "Дала" СА4-Э720 TX PLC IP P 5(60) А, кл. 1,0, 3х220/380 В.

9.3 Электроснабжение остановок

Рабочий проект сетей электроснабжения 10 и 0,4 кВ выполнен на основании Технических условий №02-01-20/5580 от 11.09.2025 г., выданных АО "Объединенная Энергосервисная Компания".

Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими нормативными документами РК.

Электроснабжение остановок №1-8 выполняется от четырех точек:

- остановка №1,2 – от сущ. опоры ВЛ-10 кВ Л-11 ПС-110/10 кВ «КШТ»;
- остановка №3,4 – от сущ. опоры ВЛ-10 кВ Л-1 ПС-35/10 кВ «32»;
- остановка №5,6 – от сущ. опоры ВЛ-10 кВ Л-1 ПС-35/10 кВ «32»;
- остановка №7,8 – от сущ. опоры ВЛ-10 кВ Л-10 ПС-35/10 кВ «Мелькомбинат».

Согласно Техническим условиям необходимо предусмотреть прокладку сетей 10 кВ от сущ. опор до проектируемых КТП №1,2,3,4.

Сети электроснабжения 10 кВ выполняются воздушной линией на ж/б опорах проводом АС-50/8 и кабельной линией кабелем марки АСБл-10-3х70.

Сооружение проектируемой ВЛ-10 кВ предусмотрено на железобетонных опорах по действующему типовому проекту 3.407.1-143 «Железобетонные опоры 10 кВ» выпуск 1, как наиболее экономичными по сравнению с другими типами опор и обеспечивающими нормируемую долговечность линии и надежность электроснабжения потребителей.

На опоре ответвления проектом предусматривается установка разъединителя РЛДН-10 .

Все опоры ВЛ-10 кВ в проекте заземлены. Конструктивное выполнение заземляющих устройств опор предусматривается по типовому проекту 3.407-150.

Для заземления использовать вертикальные заземлители, выполненные из круглой стали диаметром 16 мм длиной 5 м по четыре штуки на одну опору. В качестве горизонтальных заземлителей использовать сталь диаметром 10 мм. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 10 Ом для опор с разъединителями и 15 Ом грозозащитное заземление остальных опор. Если после установки ЗУ сопротивление его превысит допустимое значение, то необходимо забить дополнительные электроды. Все соединения выполнить сваркой.

От устройства КРМ-1 до проектируемой КТП №4 прокладывается кабель 10 кВ.

Кабель 10 кВ проложить в кабельной траншее. Кабель в траншее защитить кирпичом и на пересечениях с инженерными коммуникациями и дорогами полиэтиленовой трубой. Траншеи, пересечения и параллельную прокладку с инженерными коммуникациями и дорогами выполнить согласно ПУЭ РК и серии А5-92.

В центре нагрузок предусматривается установка комплектной однотрансформаторной подстанции киоскового типа наружной установки 10/0,4 кВ с масляным трансформатором ТМГ-25/10/0,4 кВ мощностью 25 кВА.

От РУ-0,4 кВ проектируемой подстанции выполняется электроснабжение двух остановок.

Для питания предусматривается прокладка кабельной линии 0,4 кВ.

Кабель 0,4 кВ проложить в кабельной траншее. Кабель в траншее защитить сигнальной лентой и на пересечениях с инженерными коммуникациями и дорогами полиэтиленовой трубой. Траншеи, пересечения и параллельную прокладку с инженерными коммуникациями и дорогами выполнить согласно ПУЭ РК и серии А5-92.

Проектом предусматривается заземление КТП. Для вертикальных заземлителей использовать сталь угловую 50х50х5 мм длиной 2,5 м, в качестве горизонтальных заземлителей используется сталь полосовая 40х4 мм.

Броню силовых кабелей заземлить согласно ПУЭ РК.

Электромонтажные работы выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ РК и ПТЭ РК, а также в соответствии с другими нормативными документами, действующими на территории РК.

10. Пересечения с инженерными сетями

10.1 Наружные сети водоснабжения и канализации

Хоз-питьевой водопровод В1. Вынос водопровода.

Данным проектом предусмотрен вынос существующего водопровода, попадающего под пятно проектирования дороги, согласно технических условий. Выносу подлежит магистральная сеть диаметром 400 мм и 100 мм, с установкой колодцев при переподключении. На сетях установлены колодцы с отключающей арматурой, арматурой для опорожнения. Опорожнение сети осуществляем в пониженных точках в мокрые колодцы с последующей откачкой на рельеф. Водопроводные сети монтируем из полиэтиленовых труб ПЭ 100 SDR 17 питьевая по ГОСТ 18599-2001. Водопроводные колодцы приняты из сборных ж/б изделий по т.п. 901-09-11.84. В местах пересечения хоз-питьевого водопровода с автодорогой установлены футляры из стальных электросварных труб по ГОСТ 10705-80. При переходе трубопровода под железной дорогой установлены колодцы с отключающей арматурой и арматурой для опорожнения, устройство футляра. Антикоррозийная изоляция стальных трубопроводов типа "усиленная". Проектом предусмотрено усиление существующих сетей водопровода, находящихся под реконструируемой дорогой - устройство футляров. Для существующих колодцев ВК1-ВК5 сущ предусмотрено наращивание части горловины и замена люков на новые.

Бытовая канализация К1.

Согласно техническим условиям, проектом предусмотрена замена трубы и установка колодцев на сети бытовой канализации диаметром 1000 мм попадающую в границы проектирования по ул. Байбачина. На сети устанавливаем смотровые колодцы. Канализационные колодцы Ø2000 мм приняты из сборных железобетонных элементов по т.п. 902-09-22.84. Сеть К1 монтируется из труб полипропиленовых, гофрированных SN8 Ø1200 мм по ГОСТ Р54475-2011.

Санитарные мероприятия.

Промывка и дезинфекция водопроводных сетей проводится специализированной организацией, имеющей лицензию, на указанный вид деятельности, контроль

качества проводится производственной лабораторией водопользователя. После завершения строительства, промывки и дезинфекции сетей, предусмотреть проведение контрольных анализов качества воды с целью обеспечения безопасности питьевого водоснабжения для здоровья населения. Промывка и дезинфекция считается законченной при соответствии результатов двукратных (последовательных) лабораторных исследований проб воды, установленным санитарно-эпидемиологическим требованиям к качеству питьевой воды. Акт очистки, промывки и дезинфекции объекта водоснабжения оформляется по форме согласно приложению 6 к Санитарным правилам. Все материалы, применяемые в проекте, соответствуют требованиям "Реестра материалов и реагентов, разрешенных к применению в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения в Республике Казахстан".

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по системам водоснабжения и канализации.

1. Подготовка основания под трубопроводы.
2. Монтаж трубопроводов.
3. Устройство колодцев с гидроизоляцией и герметизацией мест прохода трубопроводов.
4. Гидравлические испытания трубопровода водоснабжения (величина испытательного давления 3 кгс/см2, при расчетном давлении 2,5 кгс/см2).
5. Гидравлические испытания трубопровода канализации (величина испытательного давления 2,5 кгс/см2, при расчетном давлении 2,0 кгс/см2).
6. Засыпка траншей грунтом с уплотнением.
7. Противокоррозийная защита трубопроводов.
8. Очистка и дезинфекция трубопроводов водоснабжения.

Антисейсмические мероприятия.

1. В швы между сборными кольцами железобетонных колодцев закладываются стальные соединительные элементы.
2. На сопряжении нижнего кольца и днища устраивается обойма из монолитного бетона класса В 12.5 (ГОСТ 26633-85).
3. Пересечение трубопроводами стенок колодцев предусматривается в стальных футлярах. Зазор между футляром и трубопроводом закладывается водонепроницаемым эластичным материалом.

Примечания:

1. При прокладке водопровода необходимо соблюдать минимальные расстояния до существующих зданий, сооружений и подземных коммуникаций
   - до фундаментов существующих зданий и сооружений - 5 м
   - до фундаментов опор воздушной линии электропередач напряжением до 1 кВт-1 м, св. 1кВт - 2 м.
2. Производство работ вести согласно СП РК 4.01-103-2013.

3. Затирку швов и внутренних поверхностей колодцев производить цементно-песчанным раствором состава 1:2.

4. Прокладка из полимерных материалов должна производится согласно СН РК 4.01-05-2002.

5. Мокрые колодцы обмазать снаружи горячим битумом за 2 раза. Внутри затереть цементным раствором с церезитом. Швы между кольцами заделать слоем песчано-цементного раствора.

6. Полиэтиленовые трубы укладываются на специально подготовленное основание, выровненное уплотненным мягким местным грунтом на h=0,1 м. При обратной засыпке трубопроводов из пластмассовых труб, над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из местного мягкого грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и т.д.). Подбивка грунтом трубопровода производится ручным немеханизированным инструментом. Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубой производится ручным инструментом.

10.2 Строительные решения наружных сетей водоснабжения и канализации.

Для устройства фундаментной плиты выполнить траншею механическим способом. Дно траншеи утрамбовать с помощью пневматических трамбовок. Толщину уплотняемого слоя принять равным не более 200 мм, с коэффициентом уплотнения Ку=0,95. Перед устройством фундаментной плиты выполнить бетонную подготовку из бетона класса С8/10 (В7.5). Армирование фундаментной плиты выполнить с помощью арматурной сетки из рабочего стержня ⌀12А400 (поз.1.2) шагом 200 м. Закладную деталь (поз.3) выполнить в шахматном порядке шагом 600 мм закладную деталь (поз.4) выполнить шагом 600 мм по периметру арматурной сетки. Защитный слой бетона принять равным не менее 35 мм. Бетонировать фундаментную плиту с помощью бетона марки С20/25. Выполнить вертикальную и горизонтальную гидроизоляцию фундаментной плиты горячим битумом за 2 раза.

Устройство резервуара/накопителя выполнить с помощью крепления (комплектные) на выравнивающий слой толщиной не менее 100 мм из песка. Обратную засыпку выполнить с помощью песка, послойной утрамбовкой с помощью пневматических трамбовок толщиной слоя не более 200 мм, с коэффициентом уплотнения Ку=0,95.

<u>Антикоррозийная защита.</u>

В соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»:

1) Металлоконструкции покрыть двумя слоями эмали ПФ-133 по ГОСТ 926-82 по 2 слоям грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020. Толщина лакокрасочного покрытия должна составлять не менее 60 мкм;

2) Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать V классу по ГОСТ 9.032-74;

3) Степень очистки поверхности стальных конструкций от окислов 3 по ГОСТ 9.402-2004.

10.3 Вынос сетей электроснабжения

Данный проект предусматривает вынос существующих сетей электроснабжения 10 кВ попадающих в зону реконструкции автодороги Самарское шоссе в городе Усть-Каменогорске, ВКО.

Вынос сетей выполняется согласно техническим условиям №02-01-20/4496 от 13.08.2024 года, выданных АО «ОЭСК».

При пересечении автомобильной дороги проектом предусматривается защита следующих кабельных линий 10 кВ:

- КЛ-10 кВ Л-2 и Л-39 от ПС-110/10/10 кВ «КШТ» до РП-10/0,4 кВ №310;
- КЛ-10 кВ Л-3 и Л-14 от ПС-110/10/10 кВ «КШТ» до ТП-10/0,4 кВ №308;
- КЛ-10 кВ Л-45 от ПС-110/10/10 кВ «КШТ» до ТП-10/0,4 кВ №301;
- КЛ-10 кВ Л-1 от ПС-110/10/10 кВ «КШТ» до РТП-10/0,4 кВ №1;
- КЛ-10 кВ Л-6 от ПС-110/10/10 кВ «КШТ» до РТП-10/0,4 кВ №2;
- КЛ-10 кВ Л-25 и Л-57 от разных секций шин СШ-10 кВ ПС-110/10/10 кВ «КШТ» до разных секций шин РП/ТП-10/0,4 кВ №138;
- КЛ-10 кВ Л-72 от ПС-110/10/10 кВ «КШТ» до РТП-10/0,4 кВ №2;
- КЛ-10 кВ Л-8 и Л-50 от разных секций шин СШ-10 кВ ПС-110/10/10 кВ «КШТ» до разных секций шин РП-10/0,4 кВ №7.

Так же проектом учитывается объем демонтажных работ. Проектом приняты кабели типа АСБ-10 сечением 3х240 мм.кв. Кабели прокладываются в кабельных лотках. Траншеи, пересечения и параллельную прокладку с инженерными коммуникациями и дорогами выполнить согласно ПУЭ РК и серии А5-92.

При пересечении автомобильной дороги проектом предусматривается вынос воздушной линии 10 кВ:-в пролетах опор №11-12 ВЛ-10 кВ Л-11 от ПС-110/10/10 кВ «КШТ»;-в пролетах опор №11-12 ВЛ-10 кВ Л-44 от ПС-110/10/10 кВ «КШТ». Переустройство ВЛ-10 кВ выполнить на повышенных опорах по серии 3.407.1-143 выпуск 5. Так же проектом учитывается объем демонтажных работ для ВЛ-10 кВ. Все опоры ВЛ-10 кВ в проекте заземлены.

Конструктивное выполнение заземляющих устройств опор предусматривается по типовому проекту 3.407-150. Для заземления использовать горизонтальные заземлители, выполненные из круглой стали диаметром 10 мм длиной 10 м по два штуки на одну опору. Электромонтажные работы выполнять согласно действующих ПУЭ РК, ПТЭ и ПТБ.

10.4 Переустройство наружных сетей связи ТОО "Оскементранстелеком"

Согласно Техническим условиям №ТТС/504/оск-и от 03.10.2024г., в рабочем проекте предусмотрен вынос и новое строительство участка канализации попадающей в зону строительства дороги от колодца №211 до колодца №215 с их заменой и установкой новых колодцев на проектируемой канализации.

Так же предусмотрена прокладка кабеля связи от проектируемой муфты устанавливаемой в существующем колодце №216 до оборудования в здании по адресу Республиканская 13/2 в существующей канализации и частично во вновь проектируемой канализации, вынесенной из зоны строительства дороги.

В кабельном колодце №216 установить оптическую муфту для сварки оптических волокон вновь прокладываемого оптического кабеля КС-ОКЛ-П-24-G.652.D-2025, выполнить устройство заземления оптической муфты.

От колодца №215 до №211 выполнить строительство одноотверстной телефонной канализации из одного канала полиэтиленовых труб диаметром 110мм с установкой смотровых устройств типа ККС-2.

В местах перехода кабеля через автодорогу и проезды необходимо предусмотреть защиту существующего кабеля ж/б плитами.

Плиты уложить над подземным кабелем связи поверх слоя просеянной земли или песчаного грунта толщиной не менее О,1 м., на расстоянии не менее 1м в обе стороны от оси кабеля.

Прокладку оптического кабеля выполнить по существующей телефонной канализации:

- от кабельного колодца №216 до колодца №215;
- от кабельного колодца №211 до оборудования в здании по адресу Республиканская 13/2.

Прокладку оптического кабеля выполнить по проектируемой телефонной канализации:

- от кабельного колодца №215 до колодца №211.

Кабель прокладывается в соответствии со структурной схемой предоставленной АО "Оскементранстелеком".

Монтаж сетей связи выполнять в соответствии с требованиями ТУ и действующих нормативных документов РК в присутствии представителя АО "Оскементранстелеком".

1. В месте перехода кабеля через автодорогу выполнить прокладку плит, длиной не менее 2 м, уложить выше существующего кабеля, на всю ширину пересечения, на расстоянии не менее 1 м в обе стороны от оси кабеля.

2. Плиты укладывать на заранее выровненное и уплотненное ручными трамбовками основание. Глубину укладки плит определить окончательно после уточнения глубины прокладки кабеля в месте защиты его плитами, но не менее 0,5м.

3. Размеры плиты П12-15 2990х1480х160. 4. Объем песчаной подсыпки под плиты 137,7м.куб.

10.5 Переустройство и защита наружных сетей связи АО «Казактелеком».

Раздел, переустройство и защита наружных сетей связи АО "Казактелеком", объекта, «Реконструкция инженерно-коммуникационной инфраструктуры на участке от ул. Базовой до ул. Рейша в городе Усть-Каменогорске, ВКО», разработан на основании архитектурно-планировочного задания, задания на проектирование, утвержденного заказчиком, а также на основании раздела "АД". Раздел "НСС2" выполнен в соответствии с действующими на территории РК нормативными документами.

Технические решения в рабочем проекте приняты в соответствии с требованиями:

- Технических условий №4-1/37-24/ЛП от 19.12.2024 года, выданных АО "Казактелеком".

В разделе "НСС2" рабочего проекта предусмотрено переустройство (строительство канализации) участка канализации попадающей в зону строительства дороги и защита существующей канализации при пресечении с автомобильной дорогой.

Переустройство и защита наружных сетей связи Согласно Техническим условиям, в рабочем проекте предусмотрен вынос и новое строительство участка канализации попадающей в зону строительства дороги от колодца №6347 до колодцев №6349, №6358, №5899 и от колодца №3393 до колодца №3396, с установкой новых смотровых устройств типа ККС-2 и ККС-3.

Так же предусмотрена прокладка кабелей связи АО "Казактелеком", в существующей и проектируемой канализации. Кабель прокладывается в соответствии со структурной схемой предоставленной АО "Казактелеком".

Предусмотрена защита участков существующей канализации, попадающей в зону пересечения с автомобильной дорогой, посредством укладки съемных плит марки П12д-15. Монтаж сетей связи выполнять в соответствии с требованиями ТУ и действующих нормативных документов РК в присутствии представителя АО "Казактелеком", Восточно-Казахстанского ДЭСД.

10.6 Переустройство и защита наружных сетей связи ТОО «Кар-Тел».

Согласно Техническим условиям №19 от 05.03.2025г., в рабочем проекте предусмотрено новое строительство участка канализации попадающей в зону строительства дороги от колодца №3291 до колодца В100 и от №3291 до ограждения АО Кэмонт в сторону БС Кэмонт, с установкой новых колодцев на проектируемой канализации.

Так же предусмотрена прокладка кабеля связи от существующих муфт согласно структурной схеме прокладки канализации и кабеля, см. Лист2.

В местах перехода кабеля через автодорогу и проезды предусмотрена прокладка стальных труб для кабельной канализации.

Монтаж сетей связи выполнять в соответствии с требованиями ТУ и действующих нормативных документов РК в присутствии представителя ТОО "КарТел" и ТОО "ВОЛСПроект Строй".

10.7 Переустройство наружных сетей связи АО «Фастлайн»

Согласно Техническим условиям 23.09.2024г., в рабочем проекте предусмотрено новое строительство участка линии связи попадающей в зону строительства дороги от муфты №1 до муфты №6, с установкой новых муфт на проектируемой линии для ответвления к абонентам и соединения с существующей линией. Прокладка кабеля связи выполнена согласно структурной схеме прокладки кабеля, см. Лист2. Монтаж сетей связи выполнять в соответствии с требованиями ТУ и действующих нормативных документов РК в присутствии представителя ТОО "Фаст Лайн".

10.8 Переустройство сетей теплоснабжения

Проектом предусмотрена подземная прокладка тепловых сетей в непроходных железобетонных каналах, на скользящих опорах. План тепловых сетей участка теплотрассы разработан на топографической съемке в М 1:500. **Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей 144.1 п.м., в том числе:**

Участок 1 (от УТ-1 до УТ-2/1) - **2Ø630х8/800 - 58.4п.м.;** Участок 2 (от ТК-603 до ТК-603-2) - **2Ø76х4/160 - 33.8п.м.;** Участок 3 (от ТК-603 до ТК-604) - **2Ø530х7/71 - 34.0п.м.;** Участок 4 (от ТК-650-2 до ТК-650-3) - **2Ø76х4/160 - 17.9п.м**.

В рабочем проекте приняты трубопроводы по 20295-85* с применением заводской изоляции в пенополиуритановой оболочке (ППУ изоляция), согласно ГОСТ 30732-2020. Конструкция предизолированных труб заводского изготовления включает в себя стальной (рабочий) трубопровод, изолирующий слой из жесткого пенополиуретана (ППУ) и внешней защитной оболочки из полиэтилена низкого давления (при подземной прокладке). Конструкция абсолютно герметична,что защищает трубы и изоляцию от поверхностных вод. Система труб с заводской изоляцией характеризуется тем, что все элементы системы, включающие прямые трубы, тройники, колена, арматуру, поставляются в комплексе. Диаметр трубопроводов: Ø630х8 и ниже стальные, электросварные, прямошовные, термообработанные группы В из стали 17ГС по ГОСТ 20295-85*. Для контроля за влажностным состоянием пенополиуретана в предварительно изолированных трубах устанавливается система дистанционного контроля см. ТС.СОДК. Навесная тепловая изоляция трубопроводов предусмотрена в теплофикационных камерах. Антикоррозионное покрытие футляров лента поливинил-хлоридная липкая ПВХ (ТУ 6-19-103-78) в три слоя. Монтаж, укладку и сварку трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных тепловых сетей следует осуществлять в соответствии с требованиями главы СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети", СП РК 4.02-04-2003 "Тепловые сети".

Объем работ, выполняемых подрядчиком на площадке строительства, включает:

- земляные работы, включая отвозку и привозку грунта, засыпку траншей;
- транспортировку и раскладку предизолированных труб и их элементов;
- сварку сварных труб с 100% контролем качества сварного шва неразрушающим методом;
- монтаж муфтовых соединений в местах сварных швов труб и их элементов.

В местах пересечения с существующими подземными сетями производство работ вести вручную в присутствии представителей эксплуатационной организации.

Кроме того, на трассе строительства должны быть выполнены работы по сооружению дренажных колодцев, восстановлению асфальтового покрытия.
Соединение труб между собой и приварка к ним деталей и элементов трубопроводов осуществляется электросваркой. Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приемку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с "Требованиями промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды"(с изменениями от 24.01.2013г) и СНиП 3.05.03-85."Тепловые сети". При применении предизолированных труб заводского изготовления оборудованных системой оперативного дистанционного контроля (система ОДК), технология должна соответствовать, соответствующим Европейским стандартам и СП РК 4.02-04-2003 ("Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства"),ГОСТ 30732-2020 ("Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой"). СН РК 4.02-11-2003 ("Инструкция по проектированию и монтажу тепловых сетей из труб индустриальной изоляции из пенополиуретана в спиральновитой оболочке из тонколистовой оцинкованной стали").

"Строительное производство", типовыми альбомами по перечню ссылочных документов, а также "Руководством по проектированию фирм поставщика". При производстве работ, испытаниях, приемке в эксплуатацию следует также руководствоваться СН РК 4.02-02-2013 "Тепловые сети", ГОСТ 30732-2020, СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство",типовыми альбомами по перечню ссылочных документов, а также "Руководством по проектированию фирм поставщика". Монтаж трубопроводов и их элементов должен выполняться специализированными организациями, имеющими соответствующую лицензию на осуществление данного вида деятельности. После завершения монтажных работ следует выполнить промывку и гидравлические испытания трубопроводов. Трубопроводы водяных тепловых сетей следует испытывать давлением, равным 1,25 рабочего, но не менее 1,6МПа.

При выполнении монтажных работ промежуточной приемке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ, составленными по форме, приведенной в СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство, организация строительства предприятий, зданий и сооружений", подлежат: (разбивка трассы; сварка стыков трубопроводов; выполнение противокоррозионного покрытия сварных стыков;

прокладка трубопроводов через стены; промывка трубопроводов; гидравлические испытания).

Санитарно- эпидемиологические требования:

1.Промывка и дезинфекция тепловых сетей произвести согласно приказом Министра Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20.02.2023 г. № 26 «Санитарно - эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно - питьевых целей, хозяйственно- питьевому водоснабжению и местам культурно - бытового водопользования и безопасности водных объектов»

Акт очистки, промывки и дезинфекции тепловых сетей выполнить согласно приложения 4 санитарных правил, утверждённых приказом Министра Министра здравоохранения Республики Казахстан от 20.02.2023 г. № 26 «Санитарно - эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно - питьевых целей, хозяйственно- питьевому водоснабжению и местам культурно - бытового водопользования и безопасности водных объектов

10.9 Строительные решения сетей теплоснабжения

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

1. Элементы теплотрассы (кольца, плиты и т.д.) приняты по серии 3.006.1-8, в.0. 2. Все сборные железобетонные элементы изготавливать из бетона С16/20 с морозостойкостью F150 и водопроницаемостью W4 на сульфатостойком цементе. 3. Разработку траншей под прокладку теплотрассы следует производить механическим способом (экскаватором) с соблюдением требований СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013.

4. Обратную засыпку пазух траншей производить местным суглинистым непросадочным грунтом без крупных включений с послойным уплотнением слоями толщиной не более 200-300 мм при оптимальной влажности до получения объемного веса скелета грунта Уск=1,65т/м. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95 с инструментальным контролем плотности при производстве работ и соответствовать требованиям СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 5.01-101-2013.

5. Грунт обратной засыпки не должен содержать камней, валунов, щебня, гранул с размером зерен более 16мм, остатков растений, мусора, глины. 6. Монтажную ручную сварку стали выполнять по ГОСТ 5264-80 электродами Э-42 по ГОСТ9467-75*. Катет швов принимать равным наименьшей толщине соединяемых элементов. 7. Все монтажные соединения в стыках и узлах после окончания всех монтажных работ должны быть очищены, огрунтованы и окрашены. 8. Контроль качества выполняемых работ должен производиться в соответствии со СН РК 1.03-00-2011 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

9. Строительно-монтажные работы выполнять в строгом соответствии с проектом производства работ.

4. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ

1. Все поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, обмазать холодной битумной мастикой (ГОСТ 30693-2000) за 2 раза по грунтовке из битумного праймера.

2. Все металлоконструкции на заводе-изготовителе должны быть огрунтованы в один слой грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82* и защищены от коррозии двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76*. Общая толщина лакокрасочного покрытия, включая грунтовку, должна быть не менее 55 мкм.

3. Нарушенное в процессе электросварочных работ лакокрасочное покрытие должно быть восстановлено покраской за 2 раза. Перед выполнением работ по восстановлению антикоррозионного покрытия поврежденная поверхность должна быть зачищена щетками и произведено обеспыливание.

4. Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать V классу по ГОСТ 9.032-74*.

5. При производстве работ руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.005-75* "Работы окрасочные. Общие требования безопасности", ГОСТ 12.3.016-87 «Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности».

11. Строительные решения остановочных пунктов

Фундамент под остановочный комплекс ленточный из сборных блоков ФБС шириной 400 мм по бетонной подготовке из бетона класса С8/10 с устройством монолитного железобетонного пояса из бетона кл. С12/15 (W6, F100).

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Антикоррозийную защиту конструкций выполнять в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Все стальные соединительные элементы должны быть защищены от коррозии окраской эмалью ПФ 115 (ГОСТ 6465-2023) в два слоя по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-2020).

Все поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать битумной мастикой за 2 раза по холодной битумной грунтовке.

Все подземные сборные и монолитные железобетонные конструкции выполнять из бетона W4, F100 на сульфатостойком цементе.

УКАЗАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

Производство работ вести в соответствии с действующими строительными нормами и правилами производства работ.

Проектом предусмотрено производство строительно-монтажных работ в летних условиях в соответствии с действующими строительными нормами и правилами по производству работ и настоящими указаниями.

Все виды работ производить в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо установить контроль за выполнением правил пожарной безопасности и правил техники безопасности в строительстве.

Организация строительства должна выполняться в соответствии со СН РК 1.03-00-2022 "Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений".

Все материалы, применяемые для строительства, должны иметь сертификаты соответствия.

В ходе процесса производства работ необходимо составлять следующие акты освидетельствования работ, скрываемых последующими работами и конструкциями:

- акт осмотра открытых котлованов;
- антикоррозионная защита;
- акт на монтаж сборных железобетонных конструкций;
- антикоррозионная защита сварных соединений;
- протоколы испытаний контрольных образцов раствора, бетона;
- акт на устройство гидроизоляции.

В период строительства необходимо обеспечить беспрепятственный сток атмосферных (поверхностных) вод по спланированной поверхности за пределы площадки.

Способ восстановления основания, нарушенного в результате переборов грунта, должен быть согласован с проектной организацией.

Обратную засыпку пазух следует производить равномерными слоями глинистым грунтом толщиной 20-30 см, с уплотнением. Коэффициент уплотнения не менее 0,95

Качество работ должно контролироваться комплексом мероприятий в три этапа:

- входной контроль;
- операционный контроль;
- приемочный контроль.

12 Использованная литература.

1. Закон Республики Казахстан «Об автомобильных дорогах» от 17 июля 2001 г. №245;
2. Закон Республики Казахстан «О дорожном движении» от 17 апреля 2014 г. №194-V;
3. ТР ТС 014/2011. Технический регламент Таможенного Союза. Безопасность автомобильных дорог;
4. Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 18 сентября 2012 года № 159. О Перечне стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), и Перечне стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011) и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования;
5. СТ РК 1.9-2013. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию международных, региональных стандартов и стандартов иностранных государств, применяемых в качестве национальных и предварительных национальных стандартов;
6. СТ РК 1053-2002. Автомобильные дороги. Термины и определения;
7. СН РК 3.01-01-2013. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов;
8. СП РК 3.01-101-2013. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов;
9. ПР РК 218-167-2020. Улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования;
10. СН РК 3.03-01-2013. Автомобильные дороги;
11. СП РК 3.03-101-2013. Автомобильные дороги;
12. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги;
13. СН РК 3.01-05-2013. Благоустройство территорий населенных пунктов;
14. СП РК 3.01-105-2013. Благоустройство территорий населенных пунктов;
15. НТП РК 02-01-1.1-2011. Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры;
16. СН РК 5.01-02-2013. Основания зданий и сооружений;
17. СП РК 5.01-102-2013. Основания зданий и сооружений;
18. Классификация видов работ, выполняемых при содержании, текущем, среднем и капитальном ремонтах автомобильных дорог общего пользования;
19. СН РК 3.06-01-2011. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения;
20. РДС РК 3.01-05-2001. Градостроительство. Планировка и застройка населенных мест с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения;

21. НТП РК 08-01.1-2012. Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений. Общие положения. Сейсмические воздействия;

22. НТП РК 08-05.1-2013. Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений в сейсмических районах;

23. СП РК 2.04-01-2017. Строительная климатология;

24. СН РК 2.04-03-2011. Тепловая защита зданий;

25. СН РК 3.03-02-2013. Отвод земель для автомобильных дорог;

26. СП РК 3.03-102-2013. Отвод земель для автомобильных дорог;

27. СН РК 3.03-04-2014. Проектирование дорожных одежд нежесткого типа;

28. СП РК 3.03-104-2014. Проектирование дорожных одежд нежесткого типа;

29. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные;

30. СТ РК 1215-2003. Щебень черный. Технические условия;

31. СТ РК 1225-2013. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия;

32. СТ РК 1373-2013. Битумы и битумные вяжущие. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия;

33. СТ РК 1549-2006. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и щебень для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов;

34. ГОСТ 25607-2009. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов;

35. ГОСТ 32824-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования;

36. ГОСТ 8736-2014. Песок для строительных работ. Технические условия;

37. СТ РК 1413-2005. Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна;

38. Типовые материалы для проектирования. 503-0-47.86. Поперечные профили автомобильных дорог, проходящих по населенным пунктам;

39. ПР РК 218-20-02. Методические указания разработки проектов инженерных устройств и обстановки пути автодорог;

40. СТ РК 1412-2017. Технические средства регулирования дорожного движения. Правила применения;

41. ГОСТ 32945-2014. Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Знаки дорожные. Технические требования;

42. ГОСТ 32953-2014. Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Технические требования;

43. ГОСТ 33385-2015. Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Дорожные светофоры. Технические требования;

44. СТ РК 1278-2004. Барьеры безопасности металлические. Технические условия;

45. ГОСТ 33025-2014. Полосы шумовые;

46. СТ РК СТБ 1538-2007. Искусственные неровности на автомобильных дорогах и улицах;

47. Серия 3.503.9-80. Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 1. Опоры дорожных знаков, устанавливаемых у бровки земляного полотна;

48. Серия 3.503.9-80. Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах. Выпуск 2. Опоры рамные металлические для установки дорожных информационно-указательных знаков над проезжей частью;

49. ГОСТ 33128-2014. Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Технические требования;

50. ПР РК 218-04-97. Инструкция по учету интенсивности движения транспортного потока на автомобильных дорогах;

51. ПР РК 218-04-2014. Инструкция по учету и прогнозированию интенсивности движения транспортного потока на автомобильных дорогах;

52. СН РК 1.02-03-2022. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство;

53. СТ РК 1397-2005. Дороги автомобильные. Требования к составу и оформлению проектной и рабочей документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт;

54. ГОСТ Р 21.1701-97. Система проектной документации для строительства. Правила выполнений рабочей документации автомобильных дорог;

55. ГОСТ Р 21.1207-97. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения на чертежах автомобильных дорог;

56. СН РК 1.03-01-2016. Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I;

57. СП РК 1.03-102-2014. Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II;

58. СТ РК ИСО 22242-2007. Машины и оборудование для строительства и технического обслуживания дорог. Основные типы. Основные положения;

59. «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства».