Разработчик:
ТОО "ES-ПРОЕКТ"
Лицензия ГСЛ № 000257-1

Капитальный ремонт автодороги по ул. Камзина от ул. Ладожская до ул. Жибек Жолы в городе Павлодар

ТОМ 2

154-2024-ПЗ-Пояснительная записка

2025г.

ТОО ПРОЕКТ

Разработчик:
ТОО "ES-ПРОЕКТ"
Лицензия ГСЛ № 000257-1

Капитальный ремонт автодороги по ул. Камзина от ул. Ладожская до ул. Жибек Жолы в городе Павлодар

ТОМ 2

154-2024-ПЗ-Пояснительная записка

Директор

Кабдышева Б.Н.

2025г.

Взам. инв.N

Подпись и дата

Инв.N подл

Глава 1. Введение

§ 1.1 Общие сведения

Наименование проекта: Капитальный ремонт автодороги по ул. Камзина от ул. Ладожская до ул. Жібек жолы в городе Павлодар.

Заказчик: Государственное учреждение "Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Павлодара".

Разработчик
(Генпроектировщик): ТОО «ES-ПРОЕКТ»
(Субпроектировщик): ТОО «ABUSALIH»

Источник финансирования: За счет средств государственного бюджета.

Место расположения: Павлодарская область, г.Павлодар, ул. Камзина от ул. Ладожская до ул. Жібек жолы.

Уровень ответственности - II (технически не сложный).

Основанием для разработки проекта является договор № 154/2 от 27 декабря 2024 года по разработке проектно-сметной документации на капитальный ремонт автомобильной дороги г. Павлодара.

Основная цель разработки проекта состоит в повышении транспортно-эксплуатационных показателей проектируемых улиц с учетом, предъявляемых к ним высоких современных требований по обеспечению безопасности и комфортности движения, и обеспечение охраны окружающей среды.

Основной задачей разработки проекта является обоснование проектных решений и объёмов работ, обеспечивающих повышение транспортно-эксплуатационных показателей проектируемых улиц и затрагивающих её конструктивные и иные характеристики надежности и безопасности.

Реализация цели и основных задач проекта обеспечена путем разработки проектных решений на основе действующих нормативно-технических документов и современных технических и технологических решений, обобщения передового производственного опыта.

§ 1.2. Технические нормативы

Категория улицы согласно постановлению акимата города Павлодара и Заданию определена как магистральная улица общегородского значения регулируемого движения.

Расчётные параметры улицы Камзина (от ул. Ладожская до ул. Жибек Жолы) соответствуют СН РК 3.01-01-2013* «Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СП РК 3.01-101-2013* «Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов», СН РК 3.01-02-2012 «Планировка и застройка районов индивидуального строительства», СП РК 3.01-102-2012 «Плани

ровка и застройка районов индивидуального строительства», СН РК 3.01-05-2013 «Благоустройство территорий населенного пункта» и СП РК 3.01-105-2013* «Благоустройство территорий населенного пункта».

Капитальный ремонт улицы с доведением всех технических и геометрических параметров до норм и параметров категории улиц таблицы 5-2* СП РК 3.01-101-2013* является основной целью настоящего проекта.

Согласно подпункту 2 пункта 9 «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённых приказом Министра национальной экономики РК от 28 февраля 2015 года № 165 *(Зарегистрирован в Министерстве юстиции РК 9 апреля 2015 года № 10666)*, с изменениями согласно приказу Министра индустрии инфраструктурного развития РК от 21 сентября 2020 года № 490 *(зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов Республики Казахстан 24 сентября 2020 года по № 21258)*, проектируемые улицы относятся к II нормальному уровню ответственности сооружений.

Технико-экономические показатели

(Приложение Г СН РК 1.02-03-2022)

№ п.п.	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	Примечание
1	2	3	4	5
1	Категория улицы	улицы в жилой застройке		
2	Строительная длина улицы	км.	2080,9	
3	Количество полос движения	шт.	3	
4	Ширина полосы движения	м.	3,5	
5	Ширина проезжей части	м.	10,5	
6	Ширина пешеходной части тротуара	м.	2,25	
7	Велосипедная дорожка	м.	-	
8	Расчетная скорость движения	км./час	80	
9	Тип дорожной одежды		капитальный	
10	Вид покрытия		усовершенствованное	
11	Группа расчетной нагрузки		A_1	
12	Нормативная продолжительность ремонта	месяцев	5	
13	Уровень ответственности сооружения		II (технически не сложный)	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

154-2024-ПЗ

Исполнитель	Курманов	
Проверил	Каддышева	

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
РП	1	27

ТОО «ES-ПРОЕКТ»

Копировал:

Формат А4

§ 1.3. Краткая характеристика существующей улицы

Данная автомобильная дорога расположена в западной части города Павлодара. Категория существующей улицы – магистральная улица общегородского значения регулируемого движения с количеством полос движения 3.

Начало ремонтируемого участка принято в районе примыкания к улице Ладожская, конец – кромка проезжей части на ул. Жибек Жолы).

Ремонтируемая автомобильная дорога предназначена для транспортной и пешеходной связи между жилыми районами, а также между жилыми и производственными зонами, общественными центрами, выходы на другие магистральные улицы и дороги.

Согласно результатов проведенного технического обследования: на всём протяжении проектируемого участка улицы на проезжей части имеются колейность, температурные и отражённые трещины, неровности на покрытии и искажение поперечного профиля.

Согласно отчета о техническом состоянии ул. Камзина (от ул. Ладожская до ул. Жибек Жолы) необходимо выполнить капитальный ремонт, предусматривающий повышение транспортно-эксплуатационного состояния дороги, в частности, с увеличением прочности дорожных одежд, в пределах норм существующей технической категории улицы.

Глава 2. Природно-климатические условия

Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении исследуемая площадка приурочена к поверхности второй надпойменной правобережной террасы р. Иртыш. Рельеф участка полого-наклонный, общее повышение отметок наблюдается в северо-западном направлении.

Климат

Климат района резко-континентальный, с большими суточными и годовыми амплитудами колебания температуры воздуха и активной ветровой деятельностью, район изысканий расположен в климатическом подрайоне IIIА. По многолетним наблюдениям метеостанции г. Павлодара ниже приводятся основные климатические характеристики, которые применяются для технических условий на строительное проектирование в данном районе.

Наибольшей повторяемостью обладают ветры юго-западного и западного направлений. По многолетним наблюдениям метеостанции г. Павлодара ниже приводятся основные климатические характеристики, которые применяются для технических условий на строительное проектирование в данном районе.

Абсолютная минимальная температура –47°С.

Абсолютная максимальная температура +42°С.

Продолжительность периода со среднесуточной температурой 0°С составляет 165 суток.

Средняя относительная влажность на 13 часов наиболее холодного месяца года составляет 82%, наиболее жаркого – 45%.

Число дней с относительной влажностью 80% равно 70-85.

Количество осадков, выпадающих в течение года, составляет 303 мм, в том числе в жидкой фазе – 264 мм.

Наиболее засушливые месяцы: май, июнь, июль.

Средняя дата образования устойчивого снежного покрова приходится на 19 ноября, разрушения – 4 апреля.

Средняя величина наибольших высот снежного покрова составляет 21 см Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составляет 2,4м. Наибольшая скорость ветра, возможная один раз в году, равна 27 м/сек, один раз за 10 лет – 34 м/сек и за 20 лет -36 м/сек.

Из повторяемости направлений ветра по румбам (таблица 4 и рис. 1), следует, что в холодный период года явно преобладают ветры с южной составляющей: юго-западные, юго-восточные и западные, которым свойственны наибольшие скорости (8-9 м/сек). В то же время минимальную повторяемость имеют ветры северных, северо-восточных и восточных направлений. Средняя скорость ветра по румбам колеблется в пределах от 3 до 9 м/сек.

В теплый период сокращается повторяемость ветров с южной составляющей и в значительной степени увеличивается повторяемость ветров с северной составляющей. Так летом наибольшую повторяемость имеют северо-западные ветры, но и велика повторяемость северных и северо-восточных ветров. Таким образом, основной особенностью в режиме ветра является сезонная смена преобладающих направлений на противоположные и малая вероятность штилевых положений.

Атмосферные явления:

Среднее число дней с туманом- 26;

Среднее число дней с грозой- 20;

Среднее число дней с метелью- 24;

Среднее число дней с градом- 1;

Среднее число дней с пыльной бурей- 17,5;

Среднее число дней с гололедом (обледенением проводов)- 4;

Среднее число дней с изморозью проводов (зернистая изморозь)- 2;

Среднее число дней с отложением мокрого снега- 0,08;

Среднее число дней с кристаллической изморозью- 30;

Максимумы гололедных отложений на 1п.м. проводов- 80г/м;

Максимальная толщина стенки гололеда – 15мм.

Среднее значение гололедных отложений- 32г/м;

Температура наружного воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98% - 42; 0,92% - 40;

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98% - 39,6; 0,92% - 34,6.

Геологическое строение и гидрогеологические условия

Геологический разрез в пределах разведанной глубины представлен тремя геолого-генетическими комплексами:

- отложения современного возраста - tQIV (насыпной грунт);
- эолово-делювиальные отложения верхнечетвертичного и современного возраста - vdQIII-IV (супесь);
- аллювиальные отложения верхнечетвертичного возраста - aQIII (песок средней крупности).

С учетом возраста, генезиса и номенклатурного вида грунта выделено три инженерно-геологических элемента (ИГЭ), описание которых приведено ниже:

ИГЭ-1 0,0 – 0,7 (1,1) м Насыпной грунт - супесь темно-коричневая, грунт переотложенный, слежавшийся, с включением строительного и бытового мусора до 10%.

ИГЭ-2 0,7 (1,1) – 3,7 (5,0) м Супесь коричневая твердая, ниже уровня грунтовых вод текучая, с прослоями песка мощностью до 1,0 см, с пятнами карбонатов до глубины 2,0м.

ИГЭ-3 3,7 (4,1) – 5,0 м Песок средней крупности, серо-коричневый, средней плотности, вод насыщенный водой.

ИГЭ-1 - Насыпной грунт, как ИГЭ не изучался по причине непригодности его использования в качестве основания под здания и сооружения.

Плотность насыпного грунта (ИГЭ-1) составляет 1,70 г/см3, согласно СП РК 1.02-102-2014.

Расчетное сопротивление насыпного грунта (ИГЭ-1) грунта R_o = 120 кПа (1,2 кгс/см^2), согласно СП РК 5.01-102-2013.

Классификация грунтов дана в соответствии с ГОСТ 25100-2020 Грунты.

На рассматриваемой территории подземные воды вскрыты всеми скважинами на глубине 2,0-3,2м (абс.отм.113,6-114,9м), по условиям залегания характеризуются как грунтовые, водовмещающим грунтом являются супесь и песок средней крупности.

Водоносный горизонт является безнапорным, питание грунтовых вод осуществляется в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет возможных утечек из водонесущих коммуникаций, разгрузка происходит в сторону реки Усолка.

В течение года уровень грунтовых вод подвержен периодическим колебаниям: минимальное положение уровня отмечается в марте, а максимальное в мае. Амплитуда сезонного колебания уровня в среднем составляет до 1,0м от установившегося. Повышение уровня грунтовых вод выше сезонного колебания возможно из-за притока воды из водонесущих коммуникаций, вследствие порыва или утечек.

По характеру (состоянию) подтопления площадка под предполагаемое строительство характеризуется как естественно подтопленная, по степени потенциальной подтопляемости - потециально подтопляемой.

Коэффициент фильтрации характеризует насыпной грунт (ИГЭ-1) и супесь (ИГЭ-2), как водопроницаемый грунт (Кф=0,36м/сут); песок средней крупности (ИГЭ-3) как водопроницаемый грунт (Кф=2,07м/сут).

По химическому составу подземные воды хлоридно-сульфатно-натрий-калиевые; слабосолоноватые (сумма солей – 2,137 г/дм3), жесткие (общая жесткость – 6,70 мг-экв/л), слабощелочные (pH = 7,51).

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов равна 2,4м. Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы в грунт - >200см. Из негативных физико-геологических процессов и явлений на исследуемой территории следует отметить просадочность.

§ 3.3. Прогнозы развития, определение коэффициента прироста интенсивности движения.

В качестве математической модели для прогнозирования роста интенсивности транспортных потоков принята линейная зависимость их интенсивности от основных макроэкономических и некоторых специфических показателей транспортной работы. Из имеющихся в официальном обращении прогнозов развития, в рассмотрение были приняты следующие показатели по Республике Казахстан:

- численность населения;
- валовой внутренний продукт (ВВП);
- услуги транспорта;
- численность автомобильного парка;
- объёмы перевозок пассажиров и грузов.

Учитывая специфику Павлодарской области для определения коэффициента прироста интенсивности движения были проанализированы основные показатели транспортного комплекса области с 2006 по 2016 год (данные управления статистики Павлодарской области):

- Парк автомобилей;
- Перевозки грузов автотранспортом;
- Грузооборот автотранспорта;
- Перевозка пассажиров автотранспортом;
- Пассажирооборот автотранспорта;
- Обеспеченность населения легковыми автомобилями;
- Наличие грузовых автомобилей в собственности граждан;
- Наличие автобусов в собственности граждан;
- Протяжённость путей сообщений, дорог.

Для каждого из вышеуказанных показателей определялся коэффициент прироста к предыдущему году и выполнен их статический анализ.

Расчётный коэффициент прироста интенсивности движения составил 1,04, что соответствует вышеприведёнными данными по макроэкономическим показателям по Республике в целом. Поэтому, для дальнейшего проектирования коэффициент прироста интенсивности движения принят равным ***k(q)*** = 1,04.

§ 3.4. Определение и прогнозирование интенсивности движения Методология анализа

Основным показателем, определяющим конструкцию дорожной одежды проезжей части проектируемой улицы согласно СП РК 3.03-104-2014*, является

среднегодовая суммарная интенсивность движения автотранспорта. Поэтому, анализ и прогнозирование интенсивности движения является ключевым фактором для расчёта конструкции дорожной одежды проезжей части улицы.

Значение интенсивности меняется в зависимости от местонахождения в пределах участка, и как правило, за счёт местного движения интенсивность возрастает на подходах к улицам более высоких категорий.

Значительные изменения интенсивности движения происходят также в течение года.

Для оценки потенциальных транспортных потоков по проектируемым дорогам и улицам обычно используется методика, основанная на ВСН 42-87 «Инструкция по проведению экономических изысканий для проектирования автомобильных дорог».

Согласно ВСН 42-87, расчётная интенсивность движения на проектируемой улице определяется исходя из грузонапряжённости улицы в целом или её перегонов в районе тяготения. Грузонапряжённость определяют, исходя из данных о перевозках грузов, получаемых от предприятий и организаций.

В настоящее время данная методика практически является мало приемлемой, поскольку она основана на централизованном учёте данных о грузо - и пассажироперевозках крупных государственных сельскохозяйственных, промышленных и автотранспортных предприятий, характерных для планового хозяйства советского периода. Ныне невозможно с достаточной степенью достоверности учесть объёмы перевозок грузов и пассажиров, выполняемых мелкими предприятиями и частными лицами. Начиная с 2007 года, обязательная статистическая отчётность по таким видам деятельности отменена. Поэтому, прогнозирование интенсивности движения по проектируемым улицам выполнено при помощи непосредственного учёта движения.

§ 3.5. Среднесуточная интенсивность движения по улице.

Объём транзитного потока автомобилей определялся в соответствии с АВТ Р-102 и АВТ Р-102/1 из расчёта 12 % от суммарной интенсивности движения по основному перегону.

§ 3.6. Определение расчётной интенсивности движения

Для проектирования дорожной одежды, в соответствии с СП РК 3.03-104-2014*, среднесуточная интенсивность движения принимается на первый год службы дорожной одежды, то есть на 2026 год.

Расчётная интенсивность движения определялась на основе данных, полученных при определении интенсивности движения на рассматриваемом перегоне. Состав движения при этом, был принят усреднённым для всех исследованных транспортных потоков.

В соответствии с пунктом 8.3.6 СП РК 3.01-101-2013* при определении перспективного объема грузоперевозок и интенсивности движения принята методика института «КаздорНИИ» с использованием гипотезы изменения параметров

по геометрической прогрессии с постоянными темпами роста в течение расчетного периода:

$$N_p = N_c * q^{T-1} = 145 \text{ x } 1{,}04^{20-1} = 304{,}5 \text{ авт./сут.}$$

Состав парка автотранспорта, проходящего по улице, принят по результатам непосредственного учета движения, выполненного в соответствии с инструкцией по учету интенсивности движения ПР РК 218-04-2014.

§ 4.4 Дорожная одежда

Основные исходные данные для расчёта дорожной одежды по СН РК 3.03-04-2014 и СП РК 3.03-104-2014*:

1. Дорожно-климатическая зона – IV (рисунок В.1, стр.72 СП РК 3.03-104-2014*)
2. Тип местности по характеру и степени увлажнения – 1 (таблица 1, стр.5 ГОСТ 33063-2014)
3. Расчётный срок службы конструкции дорожной одежды – 20 лет (таблица 9, стр.47 СП РК 3.01-101-2013 и таблица 3, стр. 13 СП РК 3.03-104-2014)
4. Группа расчётной нагрузки – A_1 (приказ Комитета по делам строительства и ЖКХ Министерства регионального развития РК от 22 апреля 2014 года № 148-НҚ)
5. Тип дорожной одежды – капитальный (таблица 8, стр.47 СП РК 3.01-101-2013*)

1. Расчёт приведённой интенсивности движения

Категория транспортных средств	Основные модели транспортных средств	Интенсивность движения авт/сут	Суммарный коэффициент приведения Sm к расчетной	Произведение Ni * Si
1	2	3	4	5
Легковые, микроавтобусы и мотоциклы	ВАЗ	2308	0	0
Автобусы средней вместимости	ПАЗ-657	6	0,3	1,8
Автобусы большой вместимости	Икарус 260	136	0,73	99.28
Малые грузовики, до 2 тонн	ГАЗЕЛЬ	43	0,01	4.3
Двухосные грузовики, до 5 т	ЗИЛ-130	26	0,12	3.12
Двухосные грузовики, до 10 т	МАЗ-53371	38	1,01	38.38
Трехосные грузовики, до 10 т	КАМАЗ-53208	-	0,55	-
Трехосные грузовики, 10-12 т	КРАЗ-257Б1	-	1,18	-
Трехосные грузовики, более 12 т	КРАЗ-65053	-	8,63	-
Четырехосные грузовики, более 12 т	МАЗ-7310	-	8,46	-
Двухосные грузовики с прицепом (11-11)	МАЗ-500 (МАЗ-83781)	-	2,84	-
Трехосные грузовики с прицепом (12-11)	КРАЗ-65053 (МАЗ-83781)	-	10,46	-
Двухосные седельные тягачи с	МАЗ-54326	-	1,93	-

полуприцепами (111)	(МАЗ-93801)			
Двухосные седельные тягачи с полуприцепами (112)	VOLVO-F16 (LANBERT)	-	8,08	-
Двухосные седельные тягачи с полуприцепами (113)	VOLVO-F16 (ASKO)	-	15,01	-
Трехосные седельные тягачи с полуприцепами (122)	SKANIA 113-HL (LANBERT)	-	12,37	-
Трехосные седельные тягачи с полуприцепами (123)	SKANIA 113-HL (ASKO)	-	19,3	-
Тракторы легкие с прицепом	МТЗ-80	-	0,01	-
Тракторы тяжелые с прицепом	К-701 (702)	-	0,04	-
1	2	3	4	5
Итого		2557		146.88

2. Вычисляем суммарное расчётное количество приложений расчётной нагрузки за срок службы (по формуле 5, стр. 11):

$$N_p = f_{пол} \sum_{m=1}^{n} N_m S_m$$

$$N_p = 0{,}35 \text{ x } 146{,}88 = 51{,}41 \text{ авт./сут}$$

Расчётное суммарное количество приложений расчётной нагрузки группы A_1 определяется (по формуле 6, стр. 12):

$$\Sigma N_p = n_p N_p \frac{q^T - 1}{q - 1}$$

$$\Sigma N_p = 365 \text{ x } 51{,}41 \text{ x } \frac{1{,}02^{20} - 1}{1{,}02 - 1} = 455\,934 \text{ ед.}$$

Требуемый модуль упругости определяется в зависимости от расчётного суммарного количества приложений расчётной нагрузки за срок службы конструкции дорожной одежды (по формуле 8, стр. 13):

$$E_{тр} = A + B(lg\, \Sigma N_p - C)$$

$$E_{тр} = 120 + 74(\, lg\, 455\,934 - 4{,}5) = 206 \text{ МПа}$$

Общий модуль упругости на поверхности дорожной одежды должен быть равен расчётному:

$$E_{общ} = E_p = E_{тр*}\, K_{пр}$$

$$E_{общ} = E_p = 206 \text{ x } 1{,}0 = 206 \text{ МПа}$$

Минимальное значение требуемого модуля упругости дорожной одежды согласно пункта 5.2.6 и таблицы 4 СН РК 3.03-104-2014* принят $E_{общ}$ **= 220 МПа.**

3. Определяем физико-механические свойства грунта рабочего слоя – супесь. Расчётная влажность грунта по формуле (В.1 приложение В, стр.69):

$$W_p = \hat{W} \text{ x } (1 + 0{,}1\, t),$$

где: $\hat{W}$ = 0,50 (таблица В.1 приложение В, стр. 69 с учетом табл.В4) среднее значение влажности

t = 1,71 (таблица В.2 приложение В, стр. 70) коэффициент нормированного отклонения, тогда:

$$W_p = 0{,}50 \text{ x } (1 + 0{,}1 \text{ x } 1{,}71) = \mathbf{0{,}586}\, W_m$$

По таблице В.3 приложение В, стр. 70 находим:

$E_{гр} = 57$ МПа; $\varphi_{гр} = 36°$; $C_{гр} = 0{,}014$ МПа

Выбираем значение расчётных параметров материалов: для расчёта по допускаемому упругому прогибу и сдвигоустойчивости из таблиц Б.1, Б.2, Б.8, Б.9 приложение Б, стр. 62-63,67,68; для расчёта на изгиб из таблицы Б.2 приложение Б, стр. 63; для расчёта на сдвиг в грунте из таблицы В.3 приложение В, стр. 70. Марка асфальтобетона и битума по СТ РК 1225–2019, приложение ***А*** стр. 24.

Минимальную толщину асфальтобетона принимаем согласно пункта 4.8 СП РК 3.03-104-2014*.

Исходные данные:

Материал	$h_{слоя}$ см	E, МПа, при расчёте		Расчёт на растяжение при изгибе и сдвиге			
		по допустимому упругому прогибу	по сдвигоустой-чивости	E, МПа	$\check{R}_y$, МПа	$\varphi°$	C, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8
Асфальтобетон горячий плотный мелкозернистый на битуме БНД 70/100, тип Б, марки I	4	3200	550	4500	2,8	-	-
Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на битуме БНД 70/100, марки I	6	2000	*460*1,2=* 552 *(прим.5, стр. 66)*	2800	1,6	-	-
Горячий черный щебень	8	600	600	600			
Фракционированный щебень	18	350	350	350	-	-	-
Песок средней крупности	15	120	120	120	-	40	0,006
Супесь	-	57	-	-	-	36	0,014

1. Расчёт дорожной одежды по упругому прогибу.

Расчёт ведём по номограмме, рисунок 2:

Модуль упругости слоя (E_c), МПа	Толщина слоя (h), см	Отношение			Общий модуль упругости $(E_{общ})$, МПа	Материал слоя
		h/D *(D=**37** см тб.А.1, стр.52)*	$E_н/E_c$	$E_{общ}/E_c$ *(рис.1, стр.23)*		
3200	4	0,108	0,08	0,1	256	Горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон
2000	6	0,162	0,077	0,105	210	Горячий пористый крупнозернистый

						асфальтобетон
600	8	0,216	0,178	0,270	162	Горячий черный щебень
350	18	0,486	0,183	0,365	128	Фракционированный щебень
120	15	0,405	0,392	0,605	73	Песок
57						Супесь

Послойно рассчитываем дорожную одежду снизу вверх с помощью номограммы (рисунок 2 стр. 20).

По приложению А табл. А.1, для A_1 => p = 0,6 МПа, D = 37 см

1) $\frac{E_н}{E_в}=\frac{E_{гр.}}{E_{пес}}=\frac{57}{120}=0{,}475$ $\frac{h_{пес}}{D}=\frac{15}{37}=0{,}405$ $\frac{E^{V}_{общ.}}{E_5}=0{,}605$ $E^{V}_{общ.}=0{,}605\cdot 120=73$ МПа

2) $\frac{E^{V}_{общ.}}{E_4}=\frac{73}{350}=0{,}209$ $\frac{h_4}{D}=\frac{18}{37}=0{,}486$ $\frac{E^{IV}_{общ.}}{E_4}=0{,}365$ $E^{IV}_{общ.}=0{,}365\cdot 350=128$ МПа

3) $\frac{E^{IV}_{общ.}}{E_3}=\frac{128}{600}=0{,}213$ $\frac{h_3}{D}=\frac{8}{37}=0{,}216$ $\frac{E^{III}_{общ.}}{E_3}=0{,}270$ $E^{III}_{общ.}=0{,}270\cdot 600=162$ МПа

3) $\frac{E^{III}_{общ.}}{E_2}=\frac{162}{2000}=0{,}081$ $\frac{h_2}{D}=\frac{6}{37}=0{,}162$ $\frac{E^{II}_{общ.}}{E_2}=0{,}105$ $E^{II}_{общ.}=0{,}105\cdot 2000=210$ МПа

4) $\frac{E^{II}_{общ.}}{E_1}=\frac{210}{3200}=0{,}066$ $\frac{h_1}{D}=\frac{4}{37}=0{,}108$ $\frac{E^{II}_{общ.}}{E_1}=0{,}08$ $E^{I}_{общ.}=0{,}08\cdot 3200=256$ МПа

Проверяем выполнение условия прочности $K_{пр.} < E_{общ.} : E_{тр.}$

$$\frac{E_р}{E_{тр}}=\frac{256}{220}=1{,}16 > K_{пр}=1{,}0$$

Следовательно, выбранная конструкция дорожной одежды удовлетворяет условию прочности по допускаемому упругому прогибу.

2. Расчёт конструкции по сопротивлению сдвигу в грунте.

Действующие в грунте активные напряжения сдвига вычисляем по формуле (10, стр. 18):

$$T_р = \tau_н P + \tau_д$$

Для определения $\tau_н$, рассчитанную по упругому прогибу, дорожную конструкцию приводим к двухслойной расчётной модели. Нижний слой – грунт земляного полотна (супесь) со следующими характеристиками: $E_{гр} = 57$ МПа; $\varphi_{гр} = 36°$; $C_{гр}$ = 0,014 МПа. Модуль упругости верхнего слоя модели по формуле (13, стр. 23), где значения модулей упругости материалов, содержащих органическое вяжущее, назначаем (по таблице Б.1 приложения Б, стр. 63) при расчётной температуре +40°С (для IV ДКЗ):

$E_в$ = (550х4 + 552х6 + 600х8 + 350х18 + 120х15) / 51 = 361 МПа

По отношениям $E_в/E_{гр}$ = 361/57 = 6,333 и $h_в/D$ = 51/37 = 1,378, при $\varphi_{гр} = 36°$ по номограмме (рисунки 3, стр. 21) активное напряжение сдвига $\tau_н$ = 0,0124 МПа, с помощью номограммы (рис.1, стр. 19) находим активное напряжение сдвига от

общей толщины дорожной одежды $\tau_д$ = - 0,003 МПа. Активное напряжение сдвига в грунте рассчитывается по формуле (10, стр. 18):

$$T_р = \tau_н P + \tau_д = 0{,}0124 \text{ x } 0{,}6 + (-\ 0{,}003) = 0{,}00444 \text{ МПа}$$

Допускаемое напряжение сдвига в грунте рабочего слоя определяем по формуле (11, стр. 18):

$$T_{доп} = c_{гр} * k_1 * k_2 * k_3$$

где: k_1 = 0,6; k_3 = 1,5; k_2 – определяем по рисунку 5 (стр. 23) в зависимости от расчётной приведённой интенсивности, вычисляемой по формуле 12 (стр. 21),

$$N_t = N_р * q^{T-1} = 50{,}84 \text{ x } 1{,}02^{20-1} = 74 \text{ авт./сут} \Rightarrow k_2 = 1{,}17$$

$$T_{доп} = 0{,}014 \text{ x } 0{,}6 \text{ x } 1{,}17 \text{ x } 1{,}5 = 0{,}147$$

Проверяем выполнение условия по критерию сдвига (2, стр. 10):

$$T_{доп} / T_р = 0{,}0147/0{,}00444 = 3{,}31 > K_{пр} = 1{,}0$$

Следовательно, конструкция удовлетворяет условию прочности по сдвигу в грунте земляного полотна.

3. Расчёт конструкции по сопротивлению сдвигу в песчаном слое основания.

Действующие в песчано-гравийном слое основания активные напряжения сдвига вычисляем по формуле (10, стр. 18). Для определения $\tau_н$ предварительно назначенную дорожную конструкцию приводим к двухслойной расчётной модели. Нижний слой модели (песчаный) имеет следующие характеристики: $E_{пес}$ = 120 МПа; $\varphi_{пгс}$ = 40°; $C_{пес}$ = 0,006 МПа (таблица Б.9 приложение Б, стр. 68). Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле (13, стр. 23), значения модулей упругости материалов, содержащих органическое вяжущее, назначаем (по таблице Б.1 приложения Б, стр. 63) при расчётной температуре +40°С (для IV ДКЗ):

$$E_в = \frac{550*4 + 552*6 + 600*8 + 350*18}{36} = 461 \text{ МПа}$$

По отношениям $E_в/E_{пес}$ = 461/120 = 3,842 и $h_в/D$ = 36/37 = 0,973, при $\varphi_{пгс}$ = 40° по номограмме (рисунки 3 стр. 21 или 4 стр. 22) активное напряжение сдвига $\tau_н$ = 0,031 МПа, с помощью номограммы (рис. 1, стр. 19) находим активное напряжение сдвига от общей толщины дорожной одежды $\tau_д$ = - 0,0027 МПа. Активное напряжение сдвига в грунте рассчитывается по формуле (10, стр. 18):

$$T_р = \tau_н P + \tau_д = 0{,}031 \text{ x } 0{,}6 + (-\ 0{,}0027) = 0{,}0159 \text{ МПа}$$

Допускаемое напряжение сдвига в песчаном слое основания определяем по формуле (11, стр. 18):

$$T_{доп} = c_{пгс} * k_1 * k_2 * k_3,$$

где: k_1 = 0,6; k_3 = 6,0; k_2 – определяем по рисунку 5 (стр. 23) в зависимости от расчётной приведённой интенсивности, вычисляемой по формуле (12, стр. 19):

$$N_t = N_р * q^{T-1} = 50{,}84 \text{ x } 1{,}02^{20-1} = 74 \text{ авт./сут} \Rightarrow k_2 = 1{,}17$$

$$T_{доп} = 0{,}006 \text{ x } 0{,}6 \text{ x } 1{,}17 \text{ x } 6{,}0 = 0{,}0253$$

Проверяем выполнение условия по критерию сдвига (2, стр. 10)

$$T_{доп} / T_р = 0{,}0253 / 0{,}0159 = 1{,}59 > K_{пр} = 1{,}0$$

Следовательно, конструкция удовлетворяет условию прочности по сдвигу в песчаном слое основания.

4. Расчёт конструкции на сопротивление асфальтобетонных слоёв усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Приводим конструкцию к двухслойной модели, где нижний слой – часть конструкции, расположенная ниже пакета асфальтобетонных слоёв, модуль упругости которого был определён по номограмме (рисунок 2 стр. 20) на поверхности слоя, расположенном ниже асфальтобетонных слоёв: $E_н = E_{общ}^{а/б} = 154$ МПа. Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле (13, стр. 23):

$$E_в = \frac{4500*4+2800*6}{10} = 3480 \text{ МПа}$$

По отношениям $E_в/E_н = 3480/210 = 16,57$ и $h_в/D = 10/37 = 0,27$, по номограмме (рисунок 6, стр. 26) определяем $\tilde{\sigma}_r = 2,38$.

Расчётное растягивающее напряжение вычисляем по формуле (14, стр. 24):

$$\sigma_r = \tilde{\sigma}_r * p * k_б = 2,38 \text{ x } 0,6 \text{ x } 0,85 = 1,214 \text{ МПа, где:}$$

$\tilde{\sigma}_r$ – растягивающее напряжение в рассчитываемом слое от единичной нагрузки (рисунок 6, стр. 26)

p – среднее расчётное удельное давление колеса на покрытие (таблица 1 приложение А, стр. 48)

$k_б$ – коэффициент, учитывающий особенности напряжённого состояния покрытия конструкции под колесом автомобиля (пункт 5.3.3, стр. 24).

Расчётное значение сопротивления асфальтобетона растяжению при изгибе определяем по формуле (15, стр. 24):

$$R_N = \check{R}_y(1 - tv_R)K_yK_m, \text{ где:}$$

$\check{R}_y = 1,6$ – среднее сопротивление растяжению при изгибе для нижнего слоя асфальтобетонного покрытия (таблица Б.2 приложение Б, стр. 63)

$t = 1,71$ – коэффициент нормированного отклонения (таблица В.2 приложение В, стр. 70)

$v_R = 0,1$ – коэффициент вариации прочности на растяжение при изгибе асфальтобетона (пункт 5.3.4, стр. 25)

K_y – коэффициент усталости, учитывающий повторность нагружения от расчётной приведённой интенсивности движения на полосу. Для асфальтобетонных слоёв определяется по формуле (16, стр. 25):

$$K_y = (N_t / 1000)^{-ф} = (74/1000)^{-0,16} = 1,52,$$

где: N_t – приведённая интенсивность движения на последний год службы, определяется по формуле (12, стр. 19):

$$N_t = N_p * q^{T-1} = 50,84 \text{ x } 1,02^{20-1} = 74 \text{ авт./сут,}$$

$ф = 0,16$ – параметр уравнения, для плотных и пористых асфальтобетонов (пункт 5.3.4, стр. 25)

$K_m = 0,8$ – коэффициент снижения прочности от воздействия погодно-климатических факторов (таблица 5, стр. 25)

$$R_N = 1,6 \text{ x } (1 - 1,71 \text{ x } 0,1) \text{ x } 1,52 \text{ x } 0,8 = 1,613 \text{ МПа}$$

$$K_{пр} = R_N / \sigma_r = 1,613 / 1,214 = 1,33 > K_{пр} = 1,0$$

Следовательно, конструкция удовлетворяет критерию прочности по сопротивлению асфальтобетонных слоёв усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

5. Расчёт конструкции на морозоустойчивость

Согласно пункта 6.11 (стр. 36) расчёт конструкции на морозоустойчивость (зимнее вспучивание грунта земляного полотна) не производится.

Таким образом, принятая в расчёте конструкция дорожной одежды удовлетворяет всем критериям прочности СП РК 3.03-104-2014*:

Верхний слой покрытия из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа ***Б*** марки I на битуме БНД 70/100, толщиной 4 см; нижний слой из пористой крупнозернистой смеси марки I на битуме БНД 70/100 толщиной 6 см; верхний слой основания из горячего черного щебня толщиной 8 см из щебня фракции 20-40 мм с расклинцовкой щебнем фракции 10-20 мм; на щебеночном основании толщиной 18 см из щебня фракции 40-70 мм с расклинцовкой щебнем фракции 10-20 мм; прослойка из песка средней крупности толщиной 15 см.

Кромка проезжей части укрепляется бетонным бортовым камнем марки БР100.30.18.

На тротуарах - покрытие толщиной 5 см из горячей плотной мелкозернистой смеси типа ***Б***, марки II, основание щебня толщиной 12 см, прослойка из песка средней крупности толщиной 10 см.

Кромка тротуаров укрепляется бетонным бортовым камнем БР100.20.8.

§ 4.5 Поверхностный водоотвод и поперечные профили

Система поверхностного водоотвода разработана с учетом действующих нормативных документов, методических указаний, типовых спецификаций и т.д., предназначена для предотвращения переувлажнения и размывов конструктивных элементов проектируемой улицы. Проектные решения поверхностного водоотвода приняты с учетом пропуска расхода воды с вероятностью превышения 2 % согласно таблице 3 СП РК 3.03-112-2013 с учётом пункта 10.2 СП РК 3.01-101-2013*.

Отвод воды с проезжей части улицы обеспечивается поперечным двухскатным уклоном 20 ‰ от середины к кромкам проезжей части и односкатным поперечным уклоном на тротуарах и велосипедных дорожках - 10 ‰. Воды поверхностного стока отводятся с улицы в городскую дождевую канализацию.

Общий и продольный водоотвод предусмотрен в проекте организации рельефа.

Типовые поперечные профили разработаны в соответствии со СН РК 3.01-01-2013*, СП РК 3.01-101-2013*, ТП 503-0-47.86 и классификацией категории улицы.

Устройство и геометрические характеристики тротуаров определялись СН РК 3.01-05-2013, СП РК 3.01-105-2013*, СН РК 3.01-01-2013*, СП РК 3.01-101-2013*. Детальная информация по тротуарам приведена в ведомости устройства тротуаров и на разбивочном плане.

§ 4.6 Пересечения и примыкания

Проектом предусмотрено обустройство существующих примыканий и пересечений в соответствии с требованиями раздела 11.3 СН РК 3.01-01-2013* и раз-

дела 8.2 СП РК 3.01-101-2013*. Общее количество пересечений и примыканий – 9 шт.

На примыканиях, в пределах закруглений, дорожная одежда устраивается аналогично проектируемой улицы. Радиусы закруглений 5 - 12 метров.

Местоположение и другие характеристики проектируемых примыканий и пересечений приведены в ведомости пересечений и примыканий, и на соответствующих чертежах.

§ 4.7 Переустройство коммуникаций

Проектом предусмотрено наращивания оголовков колодцев подземных коммуникаций в увязке с планом организации рельефа проектируемых улиц и с учётом группы расчётной нагрузки.

Местоположение и другие характеристики колодцев инженерных коммуникаций приведены в ведомости и на соответствующих чертежах.

Глава 5. Наружные сети электроснабжения

Проект наружного освещения улицы Камзина от улицы Ладожская до улицы Жибек Жолы выполнен на основании технического задания на проектирование и в соответствии с техническими условиями № 1-2025-00153 от 21.02.2025г., выданных АО "ПРЭК".

Электроснабжение осуществляется от РУ-0,4кВ существующей трансформаторной подстанции №1501.

Учёт электроэнергии, потребляемой на наружное электроосвещение, производится трёхфазным многотарифным счётчиком прямого включения со встроенным модемом передачи данных по силовой сети PLC.

При проектировании установок наружного освещения, выбор опор и светильников выполнен с учетом архитектурно-планировочных особенностей освещаемой зоны и ее восприятия в дневное, вечернее и ночное время.

Используемые в осветительных установках оборудование и материалы соответствуют требованиям стандартов и техническим условиям, утвержденным в установленном порядке, номинальному напряжению сети и условиям окружающей среды. Светильники соответствуют требованиям норм пожарной безопасности.

Управление наружным освещением проектируется централизованным с учетом требований гражданской обороны и в соответствии со световым календарем. Включение наружного освещения должно производиться при снижении уровня естественной освещенности ниже 20 лк, а отключение - при ее повышении выше 10 лк. Управление освещением осуществляется автоматически, посредством фоторелейного устройства, что обеспечивает его работу в темное время суток. Фотодатчик монтируется таким образом, чтобы на фотосопротивление не падали прямые солнечные лучи или световой поток от посторонних источников света.

Линия сети наружного электроосвещения проектируется кабельной. Все кабели прокладываются в траншее на глубине 0,7м, а при пересечении с основ-

ными проездами на глубине 1м от планировочной отметки земли. Кабели, в местах пересечения с существующими сетями инженерных коммуникаций и под основными проездами, защищены ПНД трубой ϕ110мм. Концы труб герметично задуть монтажной пеной.

Места установки опор освещения, шкафов и трассировку кабельных линий корректировать по месту в присутствии всех заинтересованных лиц, эксплуатирующих существующие инженерные коммуникации.

Прокладку кабелей выполнить согласно серии А5-92.

Меры электробезопасности:

Заземление установок наружного электроосвещения выполнить согласно ПУЭ.

Все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, заземлить.

Все строительно-монтажные работы выполнить согласно СНиП, ПУЭ и другим действующим нормативно-техническим документам Республики Казахстан.

Перечень:

видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ:

1. Устройство кабельной траншеи;
2. Устройство заземления;
3. Монтаж кабельных муфт.

Технико-экономические показатели по разделу ЭН

№ п/п	Наименование		Примечание
1	Категория электроснабжения	III	
2	Напряжение электросети, В	380	
3	Расчетная нагрузка, кВт	24,6	
4	Коэффициент мощности, cosϕ	0,98	

Глава 6. Обустройство улицы, организация и безопасность движения

§ 6.1 Автобусные остановки

В проекте намечен устройство 8 новых автобусных остановок оборудованных остановочным комплексом 08 шириной 1,8 м, высотой 2,6 м и длиной – 6,0 м.

Модульная металлическая конструкция сконструирована в виде полуоткрытого типа, каркас – металлический, крыша с металлической обвязкой и обрешеткой. Покрытие и подшивка крыши, а также защитные ограждения панели выполнены из оцинкованного листа с полимерным покрытием. Скамейка изготовлена из дерева. Остановочная площадка оборудована урнами на треноге в количестве

2шт.

Край посадочной площадки остановки выделен полосами тактильного покрытия.

Рис. 1 - Остановочный комплекс 08.

§ 6.2 Дорожные знаки и разметка

Для обеспечения безопасности движения проектом предусмотрена установка дорожных знаков и нанесение дорожной разметки согласно требованиям СТ РК 1412-2017, СТ РК 1124-2019 и СТ РК 1125-2021.

В соответствии с требованиями СТ РК 1125-2021 дорожные знаки предусмотрены II типоразмера. Стойки марки СКМ приняты согласно типовой серии 3.503.9-80.

На всем протяжении проектируемых участков улицы предусмотрена горизонтальная разметка белой краской с добавлением стеклянных светоотражающих микрошариков согласно Приложению А СТ РК 1124-2019.

Тактильное покрытие предусмотрено на тротуарах в местах пешеходных переходов и на посадочных площадках. Тактильное покрытие выполненное из полиуретановых плиток – покрытие с ощутимым изменением фактуры поверхностного слоя, предупреждает людей, имеющих проблем со зрением, о пути их направления, подсказывает правильный маршрут, сигнализирует о наличии на пути их следования определенных препятствий.

Проект согласован с ГУ «Управление полиции г. Павлодара департамента полиции Павлодарской области».

Глава 7. Организация капитального ремонта улицы

§ 7.1 Общие положения

Проект организации капитального ремонта улицы Камзина от ул. Ладожской до ул. Жибек Жолы разработан в соответствии с требованиями: СН РК 1.03-00-2022, СНиП 3.06.03-85 *(АГСК-1 (по состоянию на 01.02.2021)*, СН РК 1.03-01-2013, РДС РК «Сборник типовых технических спецификаций по строительству и

ремонту автомобильных дорог» (части I, II, III). Район производства работ относится к разряду освоенных и связан со всеми источниками получения дорожно-строительных материалов и конструкций автомобильными дорогами с капитальным покрытием. Проектом предусмотрено устройство газонов с посевом многолетних трав.

§ 7.2 Организация движения при капитальном ремонте

Перед началом работ по капитальному ремонту улицы организацией, производящей работы, должен быть оформлен и согласован в местном органе дорожной полиции ордер (разрешение) на право производства работ.

Для организации автомобильного движения по ближайшим улицам, перед началом работ по ремонту улицы производят расстановку дорожных знаков в соответствии с «Технические средства организации движения. В местах производства дорожных работ» СТ РК 2607-2015.

Надписи на информационно-указательных знаках выполняются на государственном и русском языках, высота прописной буквы – 100 мм, фон знака – белый.

Оформление знаков производится в соответствии с СТ РК 1125-2021 «Знаки дорожные. Общие технические условия». После окончания ремонта улицы все временные знаки демонтируются.

§ 7.3 Срок капитального ремонта улицы

Продолжительность капитального ремонта улицы определена в соответствии с СП РК 1.03-102-2014* «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II», СН РК 1.03-02-2014 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II».

Согласно пункту 3,9 «Общих положений» и разделу 6 СП РК 1.03-101-2013* «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I» принимается метод интерполяции исходя из имеющейся в нормах таблицы Б.5.2.1 СП РК 1.03-102-2014* пункт 6 минимальной длины улицы общегородского значения 1,0 км и максимальной 3,0 км с продолжительностью строительства соответственно 12 и 21 месяцев.

Продолжительность строительства улицы с учётом интерполяции будет равна:

$$\frac{21-12}{3-1} = 4.5 месяца$$

Прирост объема составит: 2,0189-1 = 1,0189

Нормативная продолжительность строительства методом интерполяции составит:

$$T = 12 + 4{,}5 \times 1{,}0189 = 16{,}58 \text{ мес.}$$

Продолжительность капитального ремонта улицы с учетом коэффициента 0,9 (IV ДКЗ), и учётом предусмотренных проектом работ: устройство дорожной одежды, удельный вес – 25,7 % в общей стоимости улицы, обстановка улицы -

2,2 %, и подготовительные работы – 1,5 % *(приложение 5 к СНиП IV-2-84 сборник 27 (к табл. 1-11) Письмо Госархстроя РК от 06.01.1992 № АК-6-20-19)* будет равна:

$$T = 16.58x0,9x\frac{25,7+2,2+1,5}{100} \approx 4.39 \approx 5 месяцев$$

Принимается срок капитального ремонта продолжительностью 5 месяцев, в том числе подготовительный период 0,5 мес.

Начало работ планируется в летнее время 2026 г.

Глава 8. Технология работ

Все работы по реконструкции улицы следует производить в соответствии с требованиями РДС РК «Сборник типовых технических спецификаций по строительству и ремонту автомобильных дорог» часть I, II и III и СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

§ 8.1 Подготовительные работы

Подготовительные работы включают в себя несколько видов работ:

- разбивка пикетажа,
- получение разрешения на производство работ в органах дорожной полиции,
- уточнение положений инженерных коммуникаций с представителями владельцев или балансодержателей этих коммуникаций, согласно полученным согласованиям.

§ 8.2 Земляные работы

Земляные работы производятся с соблюдением всех требований РДС «Сборник типовых технических спецификаций по строительству и ремонту автомобильных дорог», части I - III. Производство земляных работ в местах проложения подземных коммуникаций осуществляется только в присутствии представителя владельца или балансодержателя. Производство земляных работ на расстоянии 2 метра от оси подземных кабелей запрещено. Подробно набор работ и их объемы приведены в ведомости объемов работ.

§ 8.3 Монтаж бортового камня

Монтаж нового бортового камня включает следующие операции:

- геодезическая разбивка;
- подготовка бортового камня;
- установка бортового камня;
- устройство цементобетонной обоймы;
- заливка и расшивка швов.

Бортовой камень следует доставлять в поддонах и разгружать автокранами. Бортовой камень после выгрузки следует разнести вдоль линии установки борта.

В подготовленное основание следует установить металлические штыри и укрепить их. Между штырями натянуть шнур на высоту, соответствующую верхней кромке борта. Установить бортовые камни и деревянной трамбовкой осадить их до уровня натянутого шнура в проектное положение, после чего можно приступить к установке следующего камня.

Установку камня проводят вручную (при длине камня до 1 м) или с применением различных механизмов с навесным оборудованием или автокраном.

Швы между отдельными камнями должны быть не более 5 мм.

До установки бортового камня следует установить опалубку с двух сторон от камня на расстоянии не менее 10 см от края бортового камня и заполнить её бетонной смесью для создания ровной по ширине и высоте обоймы. Ширина и высота обоймы должна быть не менее 10 см. После устройства обоймы швы должны быть заполнены цементным раствором. Процесс заливки выполняют в два этапа:

- первоначально заделывают и расшивают вертикальные швы;
- после схватывания раствора сверху швы заполняют более жидким раствором;
- после этого швы расшивают цементным раствором.

Перед укладкой асфальтобетонной смеси поверхность бортового камня и обоймы в местах примыкания слоёв дорожного покрытия должна быть обработана жидким битумом или битумной эмульсией.

В процессе установки бортового камня допускаются отклонения отметок верха бортовых камней не более чем на 5 мм.

§ 8.4 Дорожная одежда

Устройство и ремонт дорожной одежды на проезжей части улиц и тротуарах включает в себя весь комплекс работ по устройству основания и покрытия.

Устройство прослойки из песка следует производить в соответствии с требованиями пп.7.9 и 7.10 СНиП 3.06.03-85 на подготовленной поверхности.

Основание устраивается из щебня фракционированного методом заклинки с раскладкой и уплотнением.

Двухслойное покрытие устраивается из смесей, приготовленных на асфальтобетонном заводе.

§ 8.5 Устройство прослойки из песка

Песок для устройства прослойки должен соответствовать требованиям ГОСТ 8736-2014. Песок в момент укладки должен иметь влажность, близкую к оптимальной с отклонением не более 10 %. При недостаточной влажности песок следует увлажнить за 20 – 30 минут до начала уплотнения.

§ 8.6 Устройство основания по способу заклинки

Щебень по зерновому составу, прочности, морозостойкости, содержанию пылевидных и глинистых частиц, устойчивости структуры щебня против распа-

дов должен соответствовать требованиям ГОСТ 8267 и п.704 Сборник типовых спецификаций.

Работы по устройству конструктивного слоя методом заклинки проводят в два этапа:

– распределение основной фракции и его предварительное уплотнение (обжатие и взаимозаклинивание);

– распределение расклинивающего щебня с уплотнением.

Уплотнение каждой фракции слоя производят в соответствии с разделом 705 Сборник типовых спецификаций. Число проходов катка для первого /второго этапа:

– 10/20 – для катков статического типа;

– 6/12 – для катков комбинированного типа;

– 4/8 – для катков вибрационного типа.

При использовании трудноуплотняемого щебня поверхность слоя щебня перед распределением расклинивающего материала следует обрабатывать органическим вяжущим материалом из расчета 2 л/м^2.

§ 8.7 Устройство асфальтобетонного покрытия.

Устройство асфальтобетонного покрытия необходимо вести строго в соответствии со СНиП, ГОСТ и других нормативных документов. Необходимо уделять внимание погодным условиям. Асфальтобетонную смесь в покрытие укладывать только на сухое, чистое основание. Длина полосы укладки асфальтобетонной смеси из условия хорошего сопряжения полос должна быть не более 25м при температуре воздуха +5^{o}С и не более 100 м при температуре более +25^{o}С. Уплотнение уложенных слоев асфальтобетонной смеси является важнейшим технологическим процессом сооружения дорожной одежды, определяющим ее качество. Горячую асфальтобетонную смесь предварительно уплотняют самоходными катками на пневматических шинах (6-8 проходов) или гладковальцовыми массой 11-18 т (4-6 проходов). Кромки слоя укатываются одновременно или непосредственно после продольного шва. При укатке кромок колеса катка должны заходить на 50-100 мм за кромку. Окончательное уплотнение достигается от движения транспортных средств, которое следует регулировать по всей ширине проезжей части, ограничивая скорость движения до 40 км/ч.

Перед укладкой асфальтобетонной смеси поверхность верхнего слоя основания должна быть подготовлена. После того, как поверхность будет подготовлена и одобрена, непосредственно перед укладкой асфальтобетонной смеси на основание необходимо нанести подгрунтовку жидким битумом.

Жидкие битумы разливают за 1-6 ч. до начала укладки.

На обработку 1м^2 основания или нижнего слоя асфальтобетонного покрытия соответственно расходуется 0,5 - 0,8 и 0,2 - 0,3 л битума. Если для тех же целей используется 60-процентная битумная эмульсия, то ее расход соответственно составит 0,6 - 0,9 и 0,3 - 0,4 л.

Поперечные сопряжения покрытия должны быть перпендикулярны оси дороги. Края ранее уложенной полосы (поперечные и продольные) обрубают вер-

тикально по шнуру и смазывают разжиженным или жидким битумом, битумной эмульсией.

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.

Устройству продольных и поперечных сопряжений необходимо уделять особое внимание, так как эти места чаще подвержены разрушающему действию воды. Слой смеси около кромки уже уплотненной полосы должен быть на 1-2 см толще, чем по всей ширине укладываемой полосы.

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.

На покрытии применяется асфальтобетонная смесь тип Б марки II. Для приготовления асфальтобетонных смесей используется битум БНД 70/100.

Более подробные данные о необходимых ресурсах, механизмах и машинах при ремонте улицы даны в ведомости ресурсов (том III Сметы).

Приготовление и укладка асфальтобетонных смесей должны быть выполнены в соответствии с СТ РК 1225-2019 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия», а так же РДС РК «Сборник типовых технических спецификаций по строительству автомобильных дорог» Часть – II, и ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия».

§ 8.8 Обстановка улицы, разметка

Установка дорожных знаков ведется звеном дорожных рабочих после окончания общестроительных работ по капитальному ремонту участка улицы.

Работы по установке знаков следует начинать с разбивочных работ в соответствии с Чертежами Контракта, Спецификациями и указаниями Инженера.

Места установки, расположение, форма и размеры должны быть такими, как показано на Чертежах или по указанию Инженера.

Опоры и стойки дорожных знаков должны устанавливаться с помощью специальных приспособлений на подготовленный фундамент.

Все поврежденные во время установки опоры должны быть заменены.

Производитель или поставщик дорожных знаков должен предоставить Инженеру, через Подрядчика, следующие данные:

- распоряжения, касающиеся сборки и монтажа знаков, включая проект конструкции фундамента;

- описание любого ограничения в отношении места установки или использования, распоряжения по работе и содержанию знаков.

Болты и гайки после монтажа должны быть приварены точечной сваркой, чтобы избежать воровства, и окрашены после монтажа и сварки.

Подрядчик не должен допускать сверление отверстий в панелях знаков в по-

левых условиях.

Все головки болтов и шурупов, а также шайбы, расположенные на лицевой стороне поверхности знака, следует окрашивать. Цвет краски должен совпадать с цветом фона или обозначений на лицевой поверхности панели в месте выхода крепежных элементов.

Дорожные знаки должны устанавливаться с правой стороны улицы вне проезжей части (кроме случаев, специально оговоренных в СТ РК 1412-2017).

Верхний обрез фундамента опоры знака должен быть выполнен заподлицо с поверхностью улицы.

На всём протяжении улицы высота установки знаков должна быть по возможности одинаковой.

Разметка проезжей части улицы производится специализированным отрядом. Дорожная разметка должна наноситься на битумные поверхности только после того, как пройдет достаточное количество времени, необходимое для испарения летучих соединений, содержащихся в битуме. Проекты производства работ разрабатываются предприятиями, исходя из наличия у них техники и оборудования.

Коэффициент сцепления нанесенной разметки не должен превышать 25% от значения коэффициента сцепления проезжей части.

Дорожная разметка должна быть белого цвета.

Дорожная разметка со светоотражающими свойствами может быть получена в результате добавления в краску светоотражающих стеклянных микрошариков.

Поверхности, на которые необходимо нанести разметку, должны быть тщательно очищены с помощью воды, щетки или сжатого воздуха, как требуется. Перед началом нанесения дорожной разметки поверхность проезжей части улицы должна быть высушена и полностью избавлена от грязи, пыли, смазочных веществ, нефтепродуктов и других разрушающих материалов.

Материалы для дорожной разметки должны соответствовать ГОСТ и должны храниться и подготавливаться в соответствии с указаниями производителя.

Материалы для дорожной разметки должны перевозиться в таре, соответствующей техническим условиям на транспортировку разметочного материала, с четкими надписями, содержащими следующие сведения о поставляемом материале:

- название и адрес предприятия-изготовителя,
- название изделия,
- номер партии,
- цвет,
- вес нетто и объем содержимого,
- дата изготовления,
- срок годности,
- описание содержимого, если требуется смешение компонентов,
- пропорции и инструкции по смешению,
- данные по технике безопасности.

Вся дорожная разметка должна быть нанесена на проезжую часть улицы в соответствии с чертежами Контракта.

Вынос дорожной разметки должен быть проверен и одобрен Инженером до

нанесения разметки.

Горизонтальную разметку следует выполнять только на промытой, подметенной и сухой поверхности покрытия при ее температуре не ниже 15°С; нитрокрасками при относительной влажности не более 85%.

Не допускается выполнять разметку по размягченному покрытию, а также при наличии на его поверхности пятен масел, битума или мастики.

Дорожная разметка и нанесение на поверхность проезжей части улицы стеклянных шариков должны проводиться механизированным способом. В исключительных случаях Подрядчик может попросить, а Инженер может разрешить, чтобы дорожная разметка наносилась вручную.

Машины для нанесения разметки должны иметь возможность наносить не менее двух линий разметки одновременно, равномерной толщины и ширины в пределах допуска с четкими краями без текучести, расплывания и разбрызгивания.

Машины для нанесения дорожной разметки должны иметь способность настраиваться на нанесение линий различной ширины и иметь минимальную рабочую скорость 5 км/ч.

Оборудование включает в себя:

- механическую метлу для очистки поверхности дороги,
- механизированный аппарат для нанесения дорожной разметки с неотъемлемым механизированным распылителем стеклянных шариков,
- дополнительные приборы с ручным управлением, необходимые для завершения работы.

До того, как машины для нанесения дорожной разметки, будут использованы для нанесения разметки на проезжей части улицы, Подрядчик должен провести испытания на строительной площадке для того, чтобы продемонстрировать (для получения одобрения Инженера, на подходящем участке, который не входит в постоянные Работы), что такие машины способны работать в соответствии со Спецификациями.

Точки начала и конца различных типов линий должны быть указаны на дороге.

Места расположения и контуры другой разметки должны наноситься мелом на поверхности проезжей части улицы.

Движение по участку с горизонтальной разметкой, нанесенной нитрокраской, может быть открыто не ранее чем через 15 мин.

Глава 9. Охрана окружающей среды

Проектом на реконструкцию улицы предусмотрены следующие мероприятия по проведению контроля в части охраны окружающей среды:

1. Авторский надзор проектной организации с целью соблюдения полноты заложенных в проекте технических решений в части охраны окружающей среды.

2. Контроль со стороны заказчика за соблюдением подрядными организациями технологии строительных работ и выполнения всех природоохранных мероприятий, предусмотренных проектом. Для проведения контроля Заказчик назна-

чает ответственное должностное лицо, которое должно обращать особое внимание на:

- контроль, с целью недопущения загрязнения почв, растительности, атмосферы и принятия оперативных мер в случае нарушения природоохранных требований;

- контроль за выбросами вредных веществ при работе строительной техники и автотранспорта.

Контроль производится собственными службами «Заказчика» или привлечением сторонних специализированных предприятий с целью сравнения величины выбросов ВВ с ПДВ по проекту. Измерения производятся по графику, утвержденному главным инженером и согласованному с органами санитарного надзора.

В случае превышения ПДВ отдельным механизмами принимаются меры по снижению выбросов ВВ до уровня не выше норм ПДВ.

Дорожные машины и оборудование должны находиться на объекте только на протяжении периода производства соответствующих работ. Не допускается хранение на приобъектных площадках неиспользуемых, списанных или подлежащих ремонту в стационарных условиях машин или их частей и агрегатов. Дорожные машины при работе оказывают воздействие на окружающую среду в виде загрязнения атмосферы отработавшими газами, пылью, а также являются источниками шума, вибрации и засорения прилегающей зоны выбросами.

Уровни загрязнения от дорожных машин, механизмов и транспортных средств не должны превышать установленных предельно допустимых концентраций вредных веществ для атмосферного воздуха, воды по видам водопользования, почв, предельных уровней шумового воздействия для зданий и территорий различного хозяйственного назначения, а также санитарных нормативов и требований безопасности при производстве работ. Параметры применяемых машин, оборудования, транспортных средств в части состава отработавших газов, шума, вибрации и других воздействий на окружающую среду в процессе эксплуатации должны соответствовать установленным стандартам и техническим условиям предприятия-изготовителя, согласованным с санитарными органами.

Заправка автомобилей, тракторов и других самоходных машин топливом и маслами должна производиться на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах, удаленных от водных объектов. Заправка стационарных машин и механизмов с ограниченной подвижностью (экскаваторы и др.) производится автозаправщиками. Слив масла на растительный, почвенный покров или в водные объекты запрещается.

Состав и свойства всех материалов, применяемых при выполнении дорожно-строительных и ремонтных работ, должны на момент их использования соответствовать указанным в проектной документации стандартам, техническим условиям и нормам.

При совершенствовании технологических процессов обязательно должны повышаться эффективность пыле-, газоулавливания.

Шум является неприятным, но сопутствующим явлением строительства. К счастью он временный и ограничен дневными часами.

Часть строителей будет находиться на временной базе, которые должны быть снабжены водой, обеспечены санитарными условиями, медицинским обслуживанием и системами для утилизации мусора и отходов. Ремонтные мастерские и оборудование должны иметь хорошую систему сбора и утилизации использованных масел, шин и других отходов.

После завершения работ Подрядчик сворачивает временные базы и приводит участок в прежнее состояние.

Подробно предусмотренные проектом мероприятия по защите окружающей среды и оценка воздействия строительных работ на окружающую среду приведены в разделе проекта «ОВОС».

Глава 10. Техника безопасности и охрана труда

Основные требования по охране труда и технике безопасности в строительстве установлены трудовым законодательством, специальными нормами и правилами и СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». По дорожному строительству действуют «Правила техники безопасности при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог».

Ответственность за соблюдение требований безопасности при эксплуатации машин, электро - и пневмоинструмента, а также технологической оснастки возлагается:

- за техническое состояние машин, инструмента, технологической оснастки, включая средства защиты - на организацию (лицо), на балансе (в собственности) которой они находятся, а при передаче их во временное пользование (аренду) – на организацию (лицо), определенную договором;
- за проведение обучения и инструктажа по безопасности труда – на организацию, в штате которой состоят работающие,
- за соблюдение требований безопасности труда при производстве работ - на организацию, осуществляющую работы.

Ответственность за руководство работ по охране труда, техники безопасности и производственной санитарии, а также проведения мероприятий по снижению и предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний возложена на руководителей предприятий, производящих работы. Контроль возлагается на технических инспекторов, специальных государственных инспекторов и представителей надзора проектных организаций.

Специфические условия техники безопасности, которые должны выполнять производители работ при ремонте дорог. При работе с механизмами необходимо знать следующее:

- перед началом работ на механизмах необходимо убедиться в их исправности и техническом состоянии (не допускаются к работе механизмы, неисправные и не оборудованные звуковой сигнализацией);
- в случае обнаружения не предусмотренных в проекте подземных сооружений и коммуникаций, земляные работы должны быть немедленно прекращены;
- перед пуском или остановкой машин водитель должен подать звуковой сигнал;
- запрещается работать на машинах без освещения в ночное время и без ис-

правных габаритных фонарей;

- землеройные работы вблизи ЛЭП, линий связи вести не ближе 4-х м в каждую сторону от них;

- при работе экскаватора или крана рабочим не разрешается находиться под ковшом экскаватора или стрелой крана, а также в кабине автомашины;

- запрещается передвижение экскаватора с нагруженным ковшом или крана с подвешенным грузом;

- погрузка грунта на самоходные транспортные средства запрещается со стороны двигателя и кабины водителя;

- во избежание пожара при заправке топливом нельзя курить и пользоваться открытым огнем, уровень топлива следует проверять только мерным щупом, нельзя подносить к горловине бака огонь для освещения. В случае воспламенения топлива, пламя нужно гасить песком, грунтом, огнетушителем или накрыть брезентом. Нельзя заливать пламя водой. Места заправки топливом машин необходимо оборудовать пожарным инвентарем. Автомобили, используемые на среднем ремонте улицы, должны перед началом работ подвергаться техническому освидетельствованию. Автомобили-самосвалы необходимо обеспечивать инвентарными приспособлениями для поддержания кузова в поднятом состоянии. При движении колонны машин интервал между ними должен быть не менее 10 м.

Перевозить рабочих разрешается только на автобусах или на специально оборудованных для этих целей автомобилях с соблюдением требований «Правил дорожного движения». Участки производства дорожно-ремонтных работ должны ограждаться соответствующими знаками об объездах.

При работе в ночное время участки работ должны освещаться согласно действующих нормативов. При производстве специализированных дорожно-строительных работ необходимо пользоваться «Инструкциями по технике безопасности к каждой дорожно-строительной машине».

Рабочие должны быть обеспечены специальной одеждой и обувью.

Кроме того, охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией иных средств индивидуальной защиты, выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих. Им должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха.

Питьевую воду необходимо хранить только в закрытых резервуарах, предназначенных только для питьевой воды. Употребление воды из незнакомых источников категорически запрещается.

Глава 11. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

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 «Правилам пожарной безопасности» утверждённых постановлением Кабинета Министров РК от 21 февраля 2022 года.

Состав дружины:

1. Командир – начальник участка (прораб)
2. Заместитель командира – мастер участка
3. 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 должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения в соответствии норм положений, согласно ППБ от 21 февраля 2022 года.

На монтажной площадке должны быть установлены пожарный щит с набором:

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

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

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

Строительно-монтажные работы, огневые работы должны вестись в строгом соответствии с требованиями Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» утвержден приказом Министра по чрезвычайным ситуациям РК от 17 августа 2021 года № 405.

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.

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 от 21 февраля 2022 года).

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 воспламеняющимися (ЛВЖ) и горючими (ГЖ) жидкостями, другими опасными в пожарном отношении веществами, материалами и оборудованием.

Глава 12. Сметная стоимость

Сметная документация на капитальный ремонт ул. Камзина (от ул. Ладожская до ул. Жибек Жолы) разработана в соответствии с «Правилами определения стоимости строительства объектов за счет государственных инвестиций и средств субъектов квазигосударственного сектора» утверждённых приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 ноября 2015 года № 707 *(зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 26 декабря 2015 года № 12527)* и «Нормативным документом по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан» утверждённым приказом Председателя Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 3 июля 2015 года № 235-нқ *(зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 19 августа 2015 года № 11905)* с применением программного комплекса SANA-2025.4Д от 11.04.25 года.

Территориальный регион 14.01 – Павлодарская область.