Содержание

Состав проекта 4
Задание на проектирование 5
Пояснительная записка
1 Общая часть 7
1.1 Введение....7
1.2 Краткая характеристика района проектирования 8
1.3 Природные условия....8
1.3.1 Физико-географические условия 8
1.3.2 Геологическое строение и гидрологические условия....11
2 Проектные решения 12
2.1 Технические нормативы проектирования....12
2.2 План трассы....13
2.3 Продольный профиль проезжей части 14
2.4 Поперечный профиль улиц....14
2.5 Вертикальная планировка....14
2.6 Дорожная одежда 15
2.6.1 Расчет дорожной одежды по улице Майры 17
2.6.2 Расчет дорожной одежды въездов во дворы....23
2.7 Инженерные коммуникации....30
2.8 Обустройство дороги, организация и безопасность движения....30
2.9 Дорожно-строительные материалы 31
3 Наружное электроосвещение 31
4 Организация капитального ремонта....33
4.1 Основные положения 33
4.2 Срок капитального ремонта улицы 33
5 Технология работ....35
5.1 Мобилизационный период 35
5.2 Подготовительный период 35
5.3 Земляные работы 36
5.4 Устройство дорожной одежды....36
5.4.1 Устройство основания по способу заклинки 37
5.4.2 Слои покрытия из асфальтобетона 37
5.5 Обустройство средствами безопасности движения 41
5.5.1 Дорожные знаки 41
5.5.2 Дорожная разметка....42
5.6 Требования к материалам 43
6 Техника безопасности и охрана труда....44
7 Противопожарная безопасность 45

Комплект чертежей марки АД
Общие данные 48
Ситуационная схема 49
План автомобильной дороги М 1:500 50
Продольный профиль 51

Взаи и.ин.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПЗ 002		
						Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
							РП		
ГИП		Кабдышева					ТОО «ES-Проект»		
Разработал		Каиргельдинова							

План организации рельефа М 1:500 52
Конструкция дорожной одежды 53
Типовые поперечные профили 54
Конструкция пандуса 55
План организации дорожного движения М 1:500 57

Ведомости АД. ВМ
Ведомость проезжей части 58
Ведомость объемов земляных работ 60
Ведомость съездов 61
Ведомость тротуаров 62
Ведомость разборки существующего покрытия 64
Ведомость сооружений попадающих под снос 65
Ведомость колодцев 68
Ведомость дорожных знаков 69
Ведомость дорожной разметки 71
Ведомость потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах 73
Ведомость объемов работ 74

Комплект марки ЭН
Общие данные 79
Общие указания 80
Кабельный журнал 81
План сетей электроосвещения 82
План переустройства существующих инженерных сетей 85
Ведомость материалов 88
Эскиз установки наружного освещения 89
Ведомость объемов работ 90
Спецификация оборудования 92

1 Общая часть

1.1 Введение

Рабочий проект на капитальный ремонт ул. Майры от ул. Ткачева до ул. Бекхожина, разработан ТОО «ES-Проект» на основании задания на проектирование выданного ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Павлодара».

Основание для проектирования – Программа 023 «Обеспечение функционирования автомобильных дорог».

При разработке проекта использовались нормативные документы, приведённые в таблице №1.1:

Таблица №1.1

Обозначение	Наименование	Примечание
СНиП РК 1.02-01-2011	Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство	
СНиП РК 3.03-09-2006	Автомобильные дороги	
СН РК 3.03-19-2006	Проектирование дорожных одежд нежесткого типа	
СТ РК 1225-2003	Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.	
СТ РК 1549-2006	Смеси щебеночно-гравийные-песчаные и щебень для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.	
СТ РК 1225-2003	Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.	
СТ РК 1284-2004	Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.	
СТ РК 1413-2005	Дороги автомобильные и железные. Требования по проектированию земляного полотна	
СТ РК 1412-2010	Технические средства организации дорожного движения. Правила применения	
СТ РК 1124-2003	Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная	
СТ РК 1125-2003	Знаки дорожные. Общие технические условия	

СТ РК 1397-2005	Требования к составу и оформлению проектной и рабочей документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт	
СНиП 3.06.03-85	Автомобильные дороги (Правила производства и приемки)	

1.2 Краткая характеристика района проектирования

Город Павлодар — город, находящийся в северо-восточном Казахстане, в 450 км к северо-востоку от столицы страны города Астана, и в 405 км к юго-востоку от российского города Омск на реке Иртыш, административный центр Павлодарской области. В физико-географическом отношении Павлодар находится на Западно-Сибирской равнине.

Проектируемый участок улицы Майры расположен в юго-западной части города Павлодар в Усольском микрорайоне. Участок улицы Майры имеет асфальтобетонное покрытие. На а/б покрытии имеется ямочность, сетка трещин. Существующая дорожная облегченного типа состоит из асфальтобетонного покрытия средней толщиной – 0,05м и щебеночного основания средней толщиной 0,15м.

Тротуары на проектируемом участке имеются с ПК0+00 до ПК03+44.

На проектируемом участке осуществляется движения общественного городского транспорта, имеются автобусные остановки. Не все остановки оборудованы остановочными и посадочными площадками.

1.3 Природные условия

1.3.1 Физико-географические условия

Дорожно-климатическая зона IV. Климат засушливый, резко континентальный с большими суточными и годовыми амплитудами температур воздуха.

Максимальная температура воздуха +41°С (июль месяц), минимальная -47°С (январь-февраль месяцы), среднегодовая +1,9°С.

Устойчивый снежный покров формируется в середине ноября. Основное количество снега выпадает в первую половину зимы, продолжительность

стояния устойчивого снежного покрова составляет 130-140 дней. Средняя многолетняя высота снежного покрова в различные по водности годы изменяется от 3 до 22 см.

Мощность снежного покрова на возвышенностях практически близка к нулю, в пониженных местах достигает 100 – 150 см.

Глубина промерзания грунта:

Таблица №1.3.1

Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	1 декада апреля
34см	102см	145см	>150см	140см	66см

Режим ветра носит материковый характер, преобладающими являются ветры западного, юго-западного и южного направлений. Сезонная смена преобладающих направлений ветра на противоположные - одна из основных особенностей климата.

Среднемноголетняя повторяемость направлений ветра

и штилей за год, %:

Таблица №1.3.2

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
9	7	8	11	19	17	18	11	8

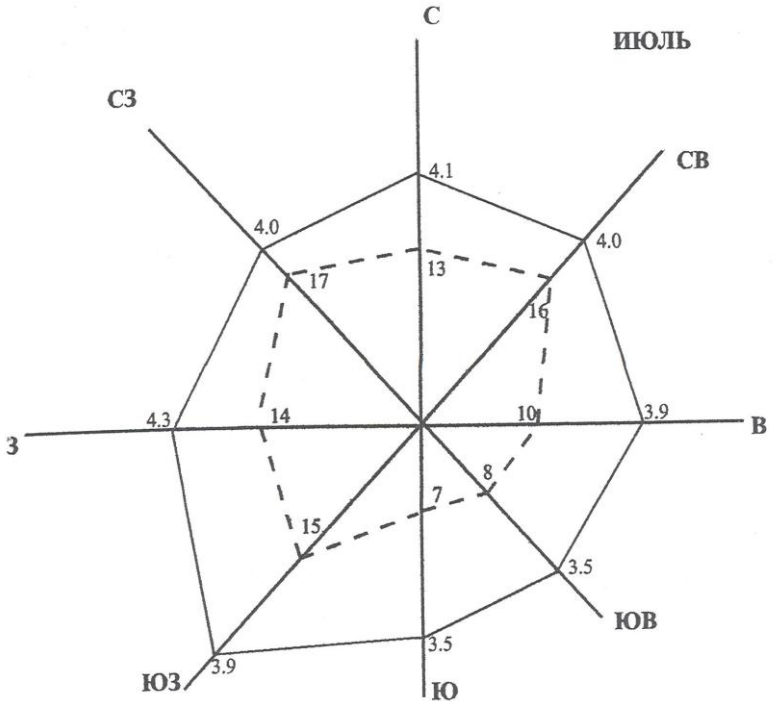
Показатели увлажнения $\frac{Осадки}{Испар}$ за год составляет 0,55-0,33. Испарение с водной поверхности за год составляет 925 мм.

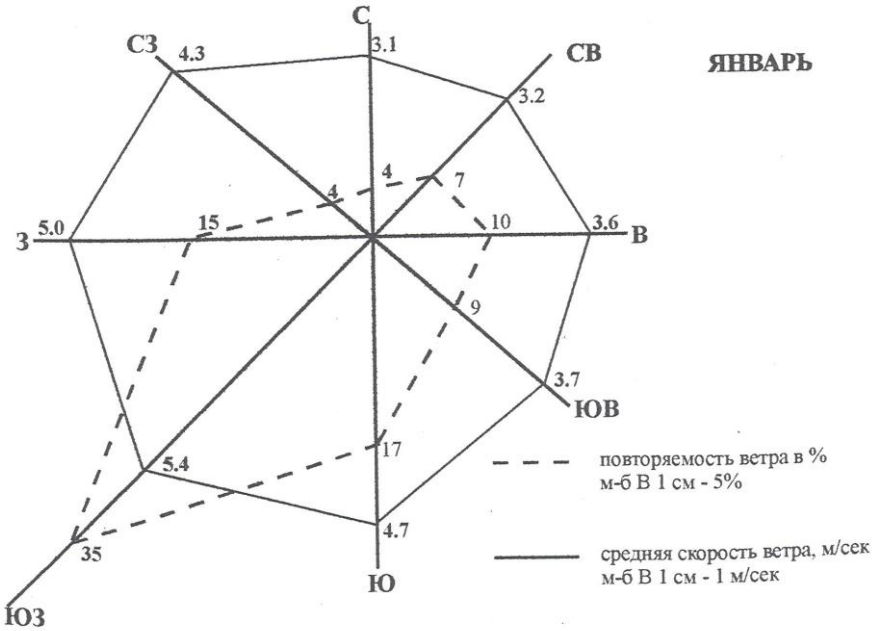
Расчётный зимний период 170 дней в году.

Толщина снежного покрова с 5% вероятностью превышения – 50 см.

Розы ветров

Метеостанция г. Павлодар





Взаим.ин.№	
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПЗ 002	Лист

1.3.2 Геологическое строение и гидрологические условия

Проектируемая дорога расположена на второй надпойменной террасе р. Иртыш. Рельеф ровный, спланированный. Исследуемая территория по климатическому районированию для строительства относится к I В климатическому району с резко выраженным континентальным режимом, продолжительной холодной зимой, коротким жарким летом и активной ветровой деятельностью.

Геологический разрез в пределах разведанной глубины (5,0м) представлен четырьмя геолого-генетическими комплексами:

- техногенные отложения современного возраста (tQ_{IV});
- аллювиальные отложения поймы р.Иртыш современного возраста (aQ_{IV});

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

ИГЭ-1	0,0-2,8(5,0)м	Песок намывной - средней крупности, серо-коричневый, маловлажный, средней плотности.
ИГЭ-2	4,0-5,0м	Суглинок темно-серый, с растительными остатками, с прослоями песка мощностью 2-3 см, тугопластичный
ИГЭ-4	2,8-5,0м	Песок средней крупности, коричневый, средней плотности, маловлажный.

Грунтовые воды не вскрыты.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов равна 2,6м.

Грунты по степени трудности разработки вручную и одноковшовым экскаватором относятся: ко II строительной группе

2 Проектные решения

2.1 Технические нормативы проектирования

Улица Майры – магистральная улица районного значения, категория принята в соответствии с заданием на проектирование и титульным списком улиц, магистралей и автодорог общего пользования города Павлодара, утвержденного постановлением акимата города Павлодара № 1372/20 от 21 июня 2011 года.

Проектирование улицы выполнено по параметрам магистральных улиц районного значения в соответствии с СНиП РК 3.01-01-2008.

Таблица 2.1 – Основные технико-экономические показатели

№№ п.п.	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	Примечание
1	2	3	4	5
1	Категория улицы.		магистральная улица районного значения	
2	Протяженность улицы. Строительная длина улицы.	км	1,210	
3	Количество полос движения.	шт.	2	
4	Ширина проезжей части.	м	10,5	
5	Ширина обочин	м	-	
6	Дорожное покрытие.	м	капитального типа	
7	Площадь дорожного покрытия, всего: в т.ч. съездов...	$м^2$	15572	
8	Площадь тротуаров.	$м^2$	4567	
9	Общая сметная стоимость строительства в базисном уровне цен 2001 года, в т.ч. СМР.	тыс. тенге	76 184,094	
10	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2015 года, в т.ч. СМР.	тыс. тенге	225 994,275	
11	Нормативная продолжительность строительства.	месяцев	8	

2.2 План трассы

Участок улицы Майры имеет 5 углов поворота величиной 1°25″, 2°45″, 26°50″, 20°34″ и 45°11″, радиусы кривой 2000м, 500м, 100м, 250м и 100м соответственно.

На ВУ3 и ВУ5 радиус круговой кривой предусмотрен 100м, хотя по нормам СНиП РК 3.01-01-2008 радиус кривой для данной категории улицы предусматривается не менее 250м. Данное решение обусловлено стесненными условиями расположения улицы – с одной стороны улицы близко распложенные многоэтажные дома, с другой стороны берег реки Усолка, водоохранная полоса реки Иртыш.

Начальные и конечные точки трассы сведены в таблицу 2.2

Таблица 2.2 – Точки начала и конца трассы

N п/п	Улица	начальная точка ПК 0+00	конечная точка	Пикет конца трассы
1	2	3	4	5
1	Майры	примыкание к ул. Ткачева	примыкание к ул. Бекхожина	ПК01+21,00

На улице предусмотрено устройство дорожной одежды примыкающих въездов во внутриквартальные территории в границах радиуса закругления.

Радиусы закруглений при сопряжении кромок примыкающих улиц и проездов приняты 6м, 8м, 10м, 24м.

Тротуар предусмотрен с левой стороне улицы, (со стороны жилого квартала) местами прилегающим к проезжей части, местами на расстоянии 2,8-6,5м от проезжей части. В местах, где тротуар не примыкает к проезжей части, устраивается технический тротуар, шириной 0,8м.

На улице предусмотрено устройство двух парковок на 47 автомобилей.

На проектируемом участке осуществляется движения общественного городского транспорта, имеется 8 автобусные остановок. На всех остановках предусмотрено устройство остановочных и посадочных площадок согласно СНиП. Протяженность остановочных площадок принята 20; 25м, ширина 3,5м,

длина отгонов 20м. На остановках, где установлены автопавильоны предусмотрен их перенос на новое местоположение остановки. Установка новых павильонов на тех остановках, где они отсутствуют, в данный проект не входит, поскольку павильоны будут установлены в рамках программы по развитию ЖКХ.

Система высот – Балтийская, система координат – местная.

2.3 Продольный профиль проезжей части

Продольный профиль запроектирован по оси проезжей части в абсолютных отметках.

Проектная линия проходит в отметках близких к существующим для обеспечения организации рельефа.

2.4 Поперечный профиль улиц

Поперечный профиль по проезжей части принят двусторонний с поперечным уклоном 20‰, по пешеходной части с поперечным уклоном 15‰.

Параметры поперечного профиля даны в чертеже типовой поперечный профиль.

2.5 Вертикальная планировка

Вертикальная планировка выполнена методом проектных горизонталей сечением через 0,10м. В существующих условиях в трех местах имеются понижения продольного профиля, возвышение этих мест для обеспечения водоотвода требует большого объема земляных работ и устройство насыпи высотой до 2-х метров, что в условиях городской застройки не представляется возможными. Проектом принято решение в пониженных местах на ПК01+80, ПК05+60 и ПК08+38 устроить выпуски. Выпуски обеспечат отвод воды с проезжей части в сторону зеленой зоны. Выпуски устраиваются путем установки в пониженных местах бортового камня плашмя.

2.6 Дорожная одежда

Проектируемая улица является магистральной улицей районного значения. Геометрические параметры улиц приняты согласно СНиП РК 3.01-01-2008, табл. 11.5. По проезжей части основной улицы принят капитальный тип дорожной одежды с двухслойным асфальтобетонным покрытием. На примыкающих въездах во внутриквартальные территории по проезжей части принят облегченный тип дорожной одежды с двухслойным асфальтобетонным покрытием.

При проектирования дорожной одежды произведен условный переход от классификации городских улиц к техническим категориям дорог общего пользования, в соответствии с СН РК 3.03-19-2006, табл. 5.3, принята II техническая категория для магистральной улицы и III техническая категория для въездов во дворы.

Учет фактической интенсивности движения производился в 2014 году.

Для расчета дорожной одежды используется общая интенсивность движения автотранспорта на первый год службы (планируемый год сдачи дороги в эксплуатацию – 2015 год) - 3475 авт./сут.

Устройство дополнительного слоя основания не предусмотрено, поскольку земляным основанием под автодорогу является намывной песок средней крупности. Данное решение регламентируется пунктом 2, примечания к таблице 5.1 СН РК 3.03-19-2006.

Дорожная одежда рассчитана по методике СН РК 3.03-19-2006.

Для определения наиболее экономически выгодного для основной улицы Майры было запроектировано и рассмотрено 2 варианта дорожной одежды. При сравнении вариантов конструкции дорожной одежды наиболее экономически выгодными является вариант №1.

Конструкция дорожной одежды

Основная улица

Вариант №1

$E_{тр}$=269МПа

5см	E_1=3200 Мпа	- асфальтобетон мелкозернистый горячий плотный тип Б, марка I на битуме БНД 60/90
7см	E_2=2000 Мпа	- асфальтобетон крупнозернистый горячий пористый марка I на битуме БНД 60/90
8см	E_3=600 Мпа	- черный щебень
15см	E_4=350 Мпа	- щебень фракционированный, устраиваемый методом заклинки
	$E_{гр}$=180 МПа	- песок средней крупности

Вариант №2

$E_{тр}$=269МПа

5см	E_1=3200 Мпа	- асфальтобетон мелкозернистый горячий плотный тип Б, марка I на битуме БНД 60/90
7см	E_2=2000 Мпа	- асфальтобетон крупнозернистый горячий пористый марка I на битуме БНД 60/90
8см	E_3=600 Мпа	- черный щебень
15см	E_4=350 Мпа	- щебеночно - песчаная смесь (70%), укрепленная бокситовым шламом (25%) и портландцементом (5%)
	$E_{гр}$=180 МПа	- песок средней крупности

Конструкция дорожной одежды въездов во дворы

$E_{тр}$=200МПа

4см	E_1=3200 Мпа	- асфальтобетон мелкозернистый горячий плотный тип Б, марка II на битуме БНД 60/90
6см	E_2=2000 Мпа	- асфальтобетон крупнозернистый горячий пористый марка II на битуме БНД 60/90
21см	E_3=350 Мпа	- щебень фракционированный, устраиваемый методом заклинки
	$E_{гр}$=180 МПа	- песок средней крупности

Конструкция дорожной одежды пешеходной части

5см	E_1=3200 Мпа	- асфальтобетон мелкозернистый горячий плотный тип Б, марка II на битуме БНД 60/90
15см	E_2=350 Мпа	- щебень фракции 20-40мм

2.6.1 Расчет дорожной одежды по улице Майры

Исходные данные для расчета

Дорожно-климатическая зона – IV;

Тип местности по характеру и степени увлажнения – I;

Тип дорожной одежды – капитальный;

Интенсивность движения на начало срока службы – 3475 авт/сут;

Срок службы дорожной одежды – 20 лет;

Коэффициент прочности – 1,00;

Коэффициент надёжности –0,95;

Расчётная нагрузка – A_1

Расчётный диаметр следа колеса D–37 см;

Минимальный требуемый модуль упругости – 220 МПа;

Коэффициент полосности – 0,50

Таблица №2.6.1 –Ведомость интенсивности движения

ды	Интенсивность движения (авт/сут)																		
	Легковые	Пикапы	Авто-бусы		Одиночные грузовики, тн					Автопоезда (прицепы и полуприц.)					Трак-тора		Мотоциклы	Всего	Приведенная к легковому автомобилю, ед/сут
										до 20тн			свыше 20тн						
			Легкие	Тяжелые	до 2т	2-5т	5-10т 2-х осные	5-10т 3-х осные	свыше 10т	3-х осные	4-х осные	5-ти осные	4-х осные	5-ти осные	Легкие	Тяжелые			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2014	2673	-	135	113	100	187	92	30	40	-	-	4	-	-	-	-	-	3374	
2015	2753	-	139	116	103	193	95	31	41	-	-	4	-	-	-	-	-	3475	
2034	4680		236	197	175	328	162	53	70			7						5908	

1) Расчет приведенной интенсивности движения

Категория транспортных средств	Основные модели транспортных средств	Интенсив-ность движения, авт/сут	Суммарный коэф. приведения S_m к расчетной нагрузке A_1	Произве-дение $N_i x S_i$
1	2	3	4	5
Легковые и микроавтобусы		2753	0	0
Автобусы средней вместимости	ПАЗ-657	139	0,3	41,7

1	2	3	4	5
Автобусы большой вместимости	Икарус 260	116	0,73	84,68
Малые грузовики грузоподъемностью до 2т	ГАЗЕЛЬ	103	0,01	1,03
Двухосные грузовики грузоподъемностью до 5т	ГАЗ-53	122	0,08	9,76
	ЗиЛ-130	71	0,12	8,52
Двухосные грузовики грузоподъемностью до 10т	МАЗ-53371	95	1,01	95,95
Трехосные грузовики грузоподъемностью до 10т	КамАЗ-53208	31	0,55	17,05
Трехосные грузовики грузоподъемностью до 10-12т	КрАЗ-257Б1	-	1,18	
Трехосные грузовики грузоподъемностью более 12т	КрАЗ-65053	41	8,63	353,83
Четырехосные грузовики грузоподъемностью более 12т	МАЗ-7310	-	8,46	
Двухосные грузовики с прицепом (11-11)	МАЗ-500 с прицепом МАЗ-83781	-	2,84	
Трехосные грузовики с прицепом (12-11)	КрАЗ-65053 с прицепом МАЗ-83781	-	10,46	
Двухосные седельные тягачи с полуприцепами (111)	МАЗ-54326 с п/прицепом МАЗ-93801	-	1,93	
Двухосные седельные тягачи с полуприцепами (112)	Volvo-F16 с п/прицепом LAMBERT	-	8,08	
Двухосные седельные тягачи с полуприцепами (113)	Volvo-F16 с п/прицепом ASKO	-	15,01	
Трехосные седельные тягачи с полуприцепами (122)	SKANIA-113HL с п/прицепом LAMBERT	4	12,37	49,48
Трехосные седельные тягачи с полуприцепами (123)	SKANIA-113HL с п/прицепом ASKO	-	19,3	
Трактора легкие с прицепом	МТЗ-80	-	0,01	
Трактора тяжелые с прицепом	К-702	-	0,04	
ИТОГО:		3475		662

Расчётная интенсивность движения автомобильного транспорта

$$N_p = f_{пол} \sum_{m=1}^{n} N_m \cdot S_{m,сум},$$

где N_p – расчётная интенсивность движения автомобильного транспорта в первый год службы, приведённая к расчётной нагрузке с учётом количества полос движения, авт./сут.;

$f_{пол}$ – коэффициент, учитывающий число полос движения по ним ($f_{пол}$=0,50 по табл. 6.2 СН РК 3.03-19-2006);

n – общее число различных марок транспортных средств m в составе транспортного потока;

N_m – интенсивность движения транспортных средств марки m, авт./сут.;

$S_{m,сум}$ – суммарный коэффициент приведения воздействия на дорожную одежду транспортного средства m-й марки к расчётной нагрузке $Q_{расч.}$(табл. 1.2)

$N_р$=662х 0,50=331 авт/сут

Приведённая суммарная интенсивность

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

где $n_р$ – количество дней в году с расчётным движением транспорта, 365 дней;

Т – расчётный срок службы;

q – коэффициент изменения интенсивности движения, приведённой к расчётной нагрузке (q=1,03);

$$\sum N_p = 365 \cdot 331 \frac{1{,}03^{20} - 1}{1{,}03 - 1} = 3246344 \text{ ед.}$$

$$E_{тр} = A + B(\lg \sum N_p - c),$$

где А=120 МПа; В=74МПа; С=4,5 (стр.16 СН РК 3.03-19-2006)

$$E_{тр} = 120 + 74(\lg 3246344 - 4{,}5) = 269 МПа$$

$К_н$ – 0,95 (табл. 6.1)

$К_{пр}$ – 1,00 (табл. 6.1)

$Е_{общ}$=$Е_р$=$Е_{тр}$ х $К_{пр}$,

$Е_{общ}$ = 269х1,0 =269 МПа

Исходные данные для расчёта:

Материал	Н слоя, см	Е, МПа при расчёте		Расчёт на растяжение при изгибе и сдвиге			
		по допустимому упругому прогибу	по сдвигоустой-чивости	Е, МПа	$\overline{R_y}$	φ°	С, МПа
Асфальтобетон мелкозернистый горячий плотный тип Б, марки I	5	3200	550	4500	2,8	–	–
Асфальтобетон крупнозернистый горячий пористый марки I	7	2000	552	2800	1,6		
Черный щебень	8	600	600	600		–	–
Щебень фракционированный, устраиваемый методом заклинки	15	350	350	350			
Песок средней крупности	-	120	120	120		40	0,006

2) Расчёт по допускаемому упругому прогибу

Модуль упругости слоя (E_c), МПа	Толщина слоя (h), см	Отношение			Общий модуль упругости ($E_{общ}$), МПа	Материал слоя
		h/D	$E_н/E_c$	$E_{общ}/E_c$		
3200	5	0,135	0,084	0,109	349	Плотный асфальтобетон
2000	7	0,189	0,102	0,135	270	Пористый асфальтобетон
600	8	0,216	0,28	0,34	204	Черный щебень
350	15	0,405	0,343	0,480	168	Щебень фракционированный,
120						Песок средней крупности

1) $\frac{E_5}{E_4} = \frac{120}{350} = 0{,}343$; $\frac{h_4}{D} = \frac{15}{37} = 0{,}405$;

$\frac{E_{общ}}{E_4} = 0{,}480$; $E_{общ} = 350 \cdot 0{,}480 = 168$.

2) $\frac{E_4}{E_3} = \frac{168}{600} = 0{,}28$; $\frac{h_3}{D} = \frac{8}{37} = 0{,}216$;

$\frac{E_{общ}}{E_3} = 0{,}34$; $E_{общ} = 600 \cdot 0{,}34 = 204$.

3) $\frac{E_3}{E_2} = \frac{204}{2000} = 0{,}102$; $\frac{h_2}{D} = \frac{7}{37} = 0{,}189$;

$\frac{E_{общ}}{E_2} = 0{,}135$; $E_{общ} = 2000 \cdot 0{,}135 = 270$.

4) $\frac{E_2}{E_1} = \frac{270}{3200} = 0{,}084$; $\frac{h_1}{D} = \frac{5}{37} = 0{,}135$;

$\frac{E_{общ}}{E_1} = 0{,}109$; $E_{общ} = 3200 \cdot 0{,}109 = 349$.

Проверяем условие прочности:

$\frac{E_p}{E_{тр}} = \frac{349}{269} = 1{,}30$ при $К_{пр}$ – 1,0

Следовательно, конструкция удовлетворяет прочности по допускаемому упругому прогибу.

3) Расчёт конструкции по сопротивлению сдвигу в грунте

Расчётное активное напряжение сдвига в грунте

$$T_p = \overline{\tau_н} \cdot P + \tau_д \ ,$$

где $\overline{\tau_н}$ – активное удельное напряжение сдвига от единичной нагрузки, определяемое с помощью номограмм (рис. 6.2 и 6.3);

P – расчётное давление колеса на покрытие (P=0,6), МПа.

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляют как средневзвешенный

$$E_B = \sum_{i=1}^{n} E_i \cdot h_i / \sum_{i=1}^{n} h_i \ ,$$

где n – число слоёв дорожной одежды;

E_i – модуль упругости i-го слоя, МПа;

h_i – толщина i-го слоя, см.

$$E_B = \frac{550 \cdot 5 + 552 \cdot 7 + 600 \cdot 8 + 350 \cdot 15}{35} = 476{,}11$$

$$\frac{E_B}{E_{гр}} = \frac{476{,}11}{120} = 3{,}97 \ ; \ \frac{h_{Всл}}{D} = \frac{35}{37} = 0{,}95$$

при $\varphi_{гр} = 36^\circ$ по номограмме (рис 6.2, 6.3) $\overline{\tau_н} = 0{,}033$, $\overline{\tau_д} = -0{,}0024$

P=0,60 МПа – расчётное давление колеса на покрытие (прил. №1, табл. 1.1).

$$T_p = 0{,}033 \cdot 0{,}6 - 0{,}0024 = 0{,}0174 МПа$$

Допускаемое напряжение сдвига в грунте:

$$T_{доп} = C_{гр} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \ ,$$

где $C_{гр}$=0,006МПа;

$\kappa_1 = 0{,}60$;

$\kappa_2 = 0{,}865$ (график 6.5);

$\kappa_3 = 6{,}0$ (песок средней крупности).

Расчётная интенсивность за последний год службы определяется по формуле:

$$N_t = N_p \cdot q^{T-1}$$

$N_t = 331 \cdot 1{,}03^{20^{-1}} = 580 ед/сут \Rightarrow k_2 = 0{,}865$

По графику на рис. 6.5, зная значение $N_t = 580$, определяем значение $\kappa_2 = 0{,}865$.

$T_{доп} = 0{,}006 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}865 \cdot 6{,}0 = 0{,}0187$ МПа

Проверяем условие по критерию сдвига:

$\frac{T_{доп}}{T_p} = \frac{0{,}0187}{0{,}0174} = 1{,}07$ при $К_{пр} - 1{,}0$

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

4) Рассчитываем конструкцию на сопротивление асфальтобетонных слоёв усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Приводим конструкцию к двухслойной модели, где нижний слой – часть конструкции, расположенной ниже а/б слоя, модуль упругости которого был определен по номограмме (рис. 6.1) на поверхности слоя расположенного ниже а/б слоя:

$E_н = E_{общ}^{чер.щеб} = 204 МПа$

К верхнему слою относим все асфальтобетонные слои.

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле (6.13)

$E_B = \frac{4500 \cdot 5 + 2800 \cdot 7}{12} = 3508$

$\frac{E_B}{E_H} = \frac{3508}{204} = 17{,}2$; $\frac{h_в}{D} = \frac{12}{37} = 0{,}32$

По номограмме (рис. 6.6) определяем $\overline{\sigma_r} = 2{,}27$ МПа

Расчётное растягивающее напряжение:

$\sigma_r = \overline{\sigma_r} \cdot P \cdot k_б$,

где $\overline{\sigma_r}$ – растягивающее напряжение в рассчитываемом слое от единичной нагрузки;

$k_б$=0,85;

Р – расчётное давление (Р=0,60), МПа.

$\sigma_r = 2{,}27 \cdot 0{,}60 \cdot 0{,}85 = 1{,}1577$ МПа

Находим предельное растягивающее напряжение

$R_N = \overline{R_y}(1 - tv_R) \cdot K_y \cdot K_m$,

где $\overline{R_y}$ = 1,6 МПа (табл. 2.2, прил. 2);

t = 1,71 (табл.3.2, прил. 3 при $К_н$=0,90);

V_R= 0,1;

$K_m = 0{,}80$ (табл. 6.5)

$$K_y = \left(\frac{N_t}{1000}\right)^{-\phi},$$

где N_t = 580 авт/сут;

ϕ =0,16.

$$K_y = \left(\frac{580}{1000}\right)^{-0{,}16} = 1{,}0911$$

$$R_N = 1{,}6(1 - 1{,}71 \cdot 0{,}1) \cdot 1{,}0911 \cdot 0{,}80 = 1{,}1578 МПа$$

$$K_{пр} = \frac{R_N}{\sigma_r} = \frac{1{,}1578}{1{,}1577} = 1{,}0$$

Что равно $К_{пр}$=1,00, поэтому конструкция удовлетворяет критерию прочности по сопротивлению асфальтобетонных слоёв усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

2.6.2 Расчет дорожной одежды въездов во дворы

Исходные данные для расчета

Дорожно-климатическая зона – IV;

Тип местности по характеру и степени увлажнения – I;

Тип дорожной одежды – облегченный;

Интенсивность движения на начало срока службы – 334 авт/сут;

Срок службы дорожной одежды – 16 лет;

Коэффициент прочности – 0,90;

Коэффициент надёжности –0,85;

Расчётная нагрузка – A_1

Расчётный диаметр следа колеса D–37 см;

Минимальный требуемый модуль упругости – 160 МПа;

Коэффициент полосности – 0,55

Таблица №2.6.2 –Ведомость интенсивности движения

Годы	Интенсивность движения (авт/сут)																		
	Легковые	Пикапы	Авто-бусы		Одиночные грузовики, тн					Автопоезда (прицепы и полуприц.)					Трак-тора		Мотоциклы	Всего	Приведенная к легковому автомобилю, ед/сут
										до 20тн			свыше 20тн						
			Легкие	Тяжелые	до 2т	2-5т	5-10т 2-х осные	5-10т 3-х осные	свыше 10т	3-х осные	4-х осные	5-ти осные	4-х осные	5-ти осные	Легкие	Тяжелые			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2014	196				17	23	88											324	
2015	202				17	24	91											334	
2034	343				29	41	155											568	

1) Расчет приведенной интенсивности движения

Категория транспортных средств	Основные модели транспортных средств	Интенсив-ность движения, авт/сут	Суммарный коэф. приведения S_m к расчетной нагрузке A_1	Произве-дение $N_i x S_i$
1	2	3	4	5
Легковые и микроавтобусы		202	0	
Автобусы средней вместимости	ПАЗ-657	-	0,3	-
Автобусы большой вместимости	Икарус 260	-	0,73	-
Малые грузовики грузоподъемностью до 2т	ГАЗЕЛЬ	17	0,01	0,17
Двухосные грузовики грузоподъемностью до 5т	ГАЗ-53	24	0,08	1,92
	ЗиЛ-130	-	0,12	-
Двухосные грузовики грузоподъемностью до 10т	МАЗ-53371	91	1,01	91,91
Трехосные грузовики грузоподъемностью до 10т	КамАЗ-53208	-	0,55	-
Трехосные грузовики грузоподъемностью до 10-12т	КрАЗ-257Б1	-	1,18	-
Трехосные грузовики грузоподъемностью более 12т	КрАЗ-65053	-	8,63	-
Четырехосные грузовики грузоподъемностью более 12т	МАЗ-7310	-	8,46	-
Двухосные грузовики с прицепом (11-11)	МАЗ-500 с прицепом МАЗ-83781	-	2,84	-

1	2	3	4	5
Трехосные грузовики с прицепом (12-11)	КрАЗ-65053 с прицепом МАЗ-83781	-	10,46	-
Двухосные седельные тягачи с полуприцепами (111)	МАЗ-54326 с п/прицепом МАЗ-93801	-	1,93	-
Двухосные седельные тягачи с полуприцепами (112)	Volvo-F16 с п/прицепом LAMBERT	-	8,08	-
Двухосные седельные тягачи с полуприцепами (113)	Volvo-F16 с п/прицепом ASKO	-	15,01	-
Трехосные седельные тягачи с полуприцепами (122)	SKANIA-113HL с п/прицепом LAMBERT	-	12,37	-
Трехосные седельные тягачи с полуприцепами (123)	SKANIA-113HL с п/прицепом ASKO	-	19,3	-
Трактора легкие с прицепом	МТЗ-80	-	0,01	-
Трактора тяжелые с прицепом	К-702	-	0,04	-
ИТОГО:		334		94

Расчётная интенсивность движения автомобильного транспорта

$$N_p = f_{пол} \sum_{m=1}^{n} N_m \cdot S_{m,сум} \ ,$$

где N_p– расчётная интенсивность движения автомобильного транспорта в первый год службы, приведённая к расчётной нагрузке с учётом количества полос движения, авт./сут.;

$f_{пол}$– коэффициент, учитывающий число полос движения по ним ($f_{пол}$=0,55 по табл. 6.2 СН РК 3.03-19-2006);

n – общее число различных марок транспортных средств m в составе транспортного потока;

N_m – интенсивность движения транспортных средств марки m, авт./сут.;

$S_{m,сум}$ – суммарный коэффициент приведения воздействия на дорожную одежду транспортного средства m-й марки к расчётной нагрузке $Q_{расч.}$(табл. 1.2)

N_p=94 х 0,55=52 авт/сут

Приведённая суммарная интенсивность

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

где n_p – количество дней в году с расчётным движением транспорта, 365 дней;

T – расчётный срок службы;

q – коэффициент изменения интенсивности движения, приведённой к расчётной нагрузке (q=1,03);

$$\sum N_p = 365 \cdot 52 \frac{1{,}03^{16} - 1}{1{,}03 - 1} = 382578 \text{ ед.}$$

$$E_{тр} = A + B(\lg \sum N_p - c),$$

где А=120 МПа; В=74МПа; С=4,5 (стр.16 СН РК 3.03-19-2006)

$$E_{тр} = 120 + 74(\lg 382578 - 4{,}5) = 200 МПа$$

$К_н$ – 0,85 (табл. 6.1)

$К_{пр}$ – 0,90 (табл. 6.1)

$Е_{общ}=Е_р=Е_{тр}$ х $К_{пр}$,

$Е_{общ}$ = 200х0,9 = 180 МПа

Исходные данные для расчёта:

Материал	Н слоя, см	Е, МПа при расчёте		Расчёт на растяжение при изгибе и сдвиге			
		по допустимому упругому прогибу	по сдвигоустойчивости	Е, МПа	$\overline{R_y}$	φ°	С, МПа
Асфальтобетон мелкозернистый горячий плотный тип Б, марки II	4	3200	550	4500	2,8	–	–
Асфальтобетон крупнозернистый горячий пористый марки II	6	2000	552	2800	1,6		
Щебень фракционированный, устраиваемый методом заклинки	21	350	350	350		–	–
Песок средней крупности						40	0,006

1) Расчёт по допускаемому упругому прогибу

Модуль упругости слоя ($Е_с$), МПа	Толщина слоя (h), см	Отношение			Общий модуль упругости ($Е_{общ}$), МПа	Материал слоя
		h/D	$Е_н/Е_с$	$Е_{общ}/Е_с$		
3200	4	0,108	0,076	0,090	288	Плотный асфальтобетон
2000	6	0,162	0,095	0,121	242	Пористый асфальтобетон
350	21	0,567	0,343	0,542	189,7	Щебень фракционированный
120						Песок ср. крупности

1) $\frac{E_4}{E_3} = \frac{120}{350} = 0{,}343$; $\frac{h_3}{D} = \frac{21}{37} = 0{,}567$;

$\frac{E_{общ}}{E_3} = 0{,}542$; $E_{общ} = 350 \cdot 0{,}542 = 189{,}7$.

2) $\frac{E_3}{E_2} = \frac{189{,}7}{2000} = 0{,}095$; $\frac{h_2}{D} = \frac{6}{37} = 0{,}162$;

$\frac{E_{общ}}{E_2} = 0{,}121$; $E_{общ} = 2000 \cdot 0{,}121 = 242$.

3) $\frac{E_2}{E_1} = \frac{242}{3200} = 0{,}076$; $\frac{h_1}{D} = \frac{4}{37} = 0{,}108$;

$\frac{E_{общ}}{E_1} = 0{,}090$; $E_{общ} = 3200 \cdot 0{,}090 = 288$.

Проверяем условие прочности:

$\frac{E_p}{E_{тр}} = \frac{288}{200} = 1{,}44$ при $К_{пр}$ – 0,90

Следовательно, конструкция удовлетворяет прочности по допускаемому упругому прогибу.

2) Расчёт конструкции по сопротивлению сдвигу в грунте

Расчётное активное напряжение сдвига в грунте

$T_p = \overline{\tau_н} \cdot P + \tau_д$,

где $\overline{\tau_н}$ – активное удельное напряжение сдвига от единичной нагрузки, определяемое с помощью номограмм (рис. 6.2 и 6.3);

P – расчётное давление колеса на покрытие (P=0,6), МПа.

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляют как средневзвешенный

$E_B = \sum_{i=1}^{n} E_i \cdot h_i / \sum_{i=1}^{n} h_i$,

где n – число слоёв дорожной одежды;

E_i – модуль упругости i-го слоя, МПа;

h_i – толщина i-го слоя, см.

$$E_B = \frac{550 \cdot 4 + 552 \cdot 6 + 350 \cdot 21}{31} = 414{,}9$$

$$\frac{E_B}{E_{гр}} = \frac{414{,}90}{120} = 3{,}46\,;\ \frac{h_{Всл}}{D} = \frac{31}{37} = 0{,}84$$

при $\varphi_{гр} = 40^{\circ}$ по номограмме (рис 6.2, 6.3) $\overline{\tau_н} = 0{,}00021$, $\overline{\tau_д} = -0{,}02679$

Р=0,60 МПа – расчётное давление колеса на покрытие (прил. №1, табл. 1.1).

$$T_p = 0{,}045 \cdot 0{,}60 - 0{,}00021 = 0{,}02679 МПа$$

Допускаемое напряжение сдвига в грунте:

$$T_{доп} = C_{гр} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3\ ,$$

где $C_{гр}$=0,006МПа;

$\kappa_1 = 0{,}6$;

$\kappa_2 = 1{,}16$ (график 6.5);

$\kappa_3 = 6{,}0$ (песок средней крупности).

Расчётная интенсивность за последний год службы определяется по формуле:

$$N_t = N_p \cdot q^{T-1}$$

$$N_t = 52 \cdot 1{,}03^{16^{-1}} = 81 ед/сут \Rightarrow k_2 = 1{,}16$$

По графику на рис. 6.5, зная значение $N_t = 81$, определяем значение $\kappa_2 = 1{,}16$.

$$T_{доп} = 0{,}006 \cdot 0{,}6 \cdot 1{,}16 \cdot 6{,}0 = 0{,}02506 \text{ МПа}$$

Проверяем условие по критерию сдвига:

$$\frac{T_{доп}}{T_p} = \frac{0{,}02506}{0{,}02679} = 0{,}93 \text{ при } К_{пр} - 0{,}90$$

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

3) Рассчитываем конструкцию на сопротивление асфальтобетонных слоёв усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Приводим конструкцию к двухслойной модели, где нижний слой – часть конструкции, расположенной ниже а/б слоя, модуль упругости которого был определен по номограмме (рис. 6.1) на поверхности слоя расположенного ниже а/б слоя:

$$E_н = E_{общ}^{щеб} = 189{,}7 МПа$$

К верхнему слою относим все асфальтобетонные слои.

Модуль упругости верхнего слоя модели вычисляем по формуле (6.13)

$$E_B = \frac{4500 \cdot 4 + 2800 \cdot 6}{10} = 3480$$

$$\frac{E_B}{E_H} = \frac{3480}{189{,}7} = 18{,}34\,; \ \frac{h_в}{D} = \frac{10}{37} = 0{,}27$$

По номограмме (рис. 6.6) определяем $\overline{\sigma_r} = 2{,}6$ МПа

Расчётное растягивающее напряжение:

$$\sigma_r = \overline{\sigma_r} \cdot P \cdot k_б \ ,$$

где $\overline{\sigma_r}$ – растягивающее напряжение в рассчитываемом слое от единичной нагрузки;

$k_б$=0,85;

Р – расчётное давление (Р=0,60), МПа.

$$\sigma_r = 2{,}6 \cdot 0{,}6 \cdot 0{,}85 = 1{,}326 \text{ МПа}$$

Находим предельное растягивающее напряжение

$$R_N = \overline{R_y}(1 - tv_R) \cdot K_y \cdot K_m \ ,$$

где $\overline{R_y}$ = 1,6 МПа (табл. 2.2, прил. 2);

t = 1,06 (табл.3.2, прил. 3 при $К_н$=0,85);

V_R= 0,1;

$K_m = 0{,}80$ (табл. 6.5)

$$K_y = \left(\frac{N_t}{1000}\right)^{-ф},$$

где N_t = 81;

$ф$ =0,16.

$$K_y = \left(\frac{81}{1000}\right)^{-0,16} = 1,4950$$

$$R_N = 1,6(1 - 1,06 \cdot 0,1) \cdot 1,4950 \cdot 0,8 = 1,7107 МПа$$

$$K_{пр} = \frac{R_N}{\sigma_r} = \frac{1,7107}{1,326} = 1,29$$

Что больше чем $К_{пр}$=0,90, поэтому конструкция удовлетворяет критерию прочности по сопротивлению асфальтобетонных слоёв усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

Таким образом, конструкция дорожной одежды удовлетворяет всем критериям прочности СН РК 3.03-19-2006.

2.7 Инженерные коммуникации

Проектируемые улицы пересекают сети канализации, водопровода, линии связи, электрические кабели, тепловые сети.

Земляные работы вблизи прохождения подземных коммуникаций производить после вызова представителей владельцев подземных коммуникаций и определения ими точного местоположения коммуникаций с оформлением акта.

Производство земляных работ без вызова представителя владельца коммуникаций запрещается.

2.8 Обустройство дороги, организация и безопасность движения

Для обеспечения безопасности движения проектом предусмотрена установка дорожных знаков и нанесение дорожной разметки согласно требований СТ РК 1412-2010 и СТ РК 1124-2003.

На всем протяжении проектируемой улицы предусмотрена горизонтальная разметка белой краской

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

2.9 Дорожно-строительные материалы

Дорожно-строительные материалы, используемые при капитальном ремонте, сведены в таблицу № 2.9

Таблица 2.9 – Основные дорожно-строительные материалы

№ п/п	Наименование материалов	Наименование поставщика
1	2	3
1	Щебень фр. 10-20, 20-40, 40-70мм	месторождение «Караойское» ст. Майкаин, сельская зона г. Экибастуз
2	Битум жидкий	АО «ПНХЗ» г. Павлодар
3	Горячий асфальтобетон	АБЗ, г. Павлодар
4	Бортовой камень	г. Павлодар
5	Дорожные знаки	ТОО «Автодорсигнал», г. Павлодар

3 Наружное электроосвещение

Проект наружного электроосвещения улицы Майры на участке от ул. Ткачева до ул. Бекхожина выполнен на основании технического задания на проектирование и в соответствии с техническими условиями выданными АО «ПРЭК».

Проект выполнен на напряжение 380/220В.

Категория электроснабжения - III.

Линия сети наружного освещения проектируется кабельной.

Проект предусматривается:

- установка опор наружного освещения;
- прокладка кабельных линий 0,4кВ;
- подключение линии наружного освещения к существующему шкафу управления наружным освещением;
- устройство контуров заземления опор;
- укладка резервных каналов из ПВХ труб для существующих инженерных сетей;
- перенос существующей сфетофорной стойки.

Источником питания является существующая распределительная подстанция РП-6.

Питающие и распределительные линии выполняются кабелем марки АВБбШв-0,66кВ. Кабели прокладываются в траншее на глубине 0,7м от планировочной отметки земли. Расчётное сечение кабелей указано в кабельном журнале. При пересечении кабельных линий с существующими сетями инженерных коммуникаций и под основными проездами, кабели необходимо защитить ПВХ трубой Ø100мм. Кабельные линии между опорами на всём протяжении прокладываются в трубах.

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

Расчет сечения кабеля произведен по предельно допустимой потере напряжения с проверкой на допустимую плотность тока.

Включение наружного освещения должно производиться при снижении уровня естественной освещенности ниже 20 лк, а отключение - при ее повышении выше 10 лк. Время отключения части светильников на ночь устанавливается решением городского акимата.

Используемые 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.

Проектом предусматривается перенос существующей сфетофорной стойки попадающей в зону производства работ.

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

Прокладку кабелей выполнить согласно серии А5-92.

Также проектом предусматривается укладка резервных каналов для существующих инженерных сетей.

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

1. Устройство кабельной траншеи;
2. Прокладка кабелей в траншее;
3. Устройство контуров заземления;
4. Монтаж кабельных муфт.

4 Организация капитального ремонта

4.1 Основные положения

Капитальный ремонт улицы запланировано выполнить в 2015 году.

Основными условиями, определяющими общую схему организации капитального ремонта, являются:

- наличие баз, заводов, карьеров в районе строительства;
- объемы работ;
- оснащенность подрядной организации машинами, механизмами и квалифицированными кадрами.

Участок капитального ремонта расположен в городе Павлодар.

В основу раздела организации строительства положены следующие нормативные документы:

1. СНиП 3.06.03-85 - «Правила производства и приёмки работ»
2. СНиП 1.04.03-2008 - «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»
3. ГОСТ 12.0.001-82 «Система стандартов безопасности труда. Основные положения».

4.2 Срок капитального ремонта улицы

Район производства работ расположен в IV дорожно-климатической зоне, протяженность улиц 1,21 км.

Расчет продолжительности капитального ремонта выполнен по СНиП РК 1.04.03-2008 часть II глава VI, п. 2. Согласно п. 3.7 Общих положений

принимается метод линейной интерполяции, исходя из имеющихся в нормах мощностей 1 и 3 км с продолжительностью строительства соответственно 13 и 21 мес.

Продолжительность строительства на единицу прироста мощности равна:

$$(21-13)/(3-1) = 4 \text{ мес.}$$

Прирост мощности равен:

$$1{,}21-1 = 0{,}21 \text{ км}$$

Продолжительность капитального ремонта Т с учетом интерполяции и коэффициентов:

- К=0,9, учитывающего проведение ремонтных работ в две смены (п.3.6 Общие положения)

- К=0,9, учитывающего проведение ремонтных работ в IV дорожно-климатической зоне (п.2 Общие указания главы II-4),

будет равна:

$$T = (4 \times 0{,}21 + 13) \times 0{,}9 \times 0{,}9 = 11{,}21 \approx 11 / 1 \text{ мес. *)}$$

*) Подготовительный период в том числе.

Согласно расчета продолжительность строительства составила 11 месяцев. Проектом рекомендуется выполнить капитальный ремонт улицы за один строительный сезон 2015 года, силами нескольких подрядных организаций с 1 апреля по 30 ноября 2015 года.

Основные объемы работ приходятся на устройство дорожной одежды, это и будет определяющим для назначения продолжительности капитального ремонта. При этом, исходя из специфики работ, они могут вестись только в относительно теплый период года.

5 Технология работ

Все работы по капитальному ремонту автомобильной дороги производить в соответствии с требованиями «Сборника типовых технических спецификаций по строительству и ремонту автомобильных дорог» часть I, II.

5.1 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 проектной организацией.

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 г. Павлодар.

5.2 Подготовительный период

Главная задача подготовительного периода – обеспечение фронта работ на дороге. Подготовительные работы выполняются до начала выполнения основных видов работ в сроки, обеспечивающие своевременное начало и бесперебойное ведение основных дорожно-строительных работ.

В состав подготовительных работ входят:

– восстановление трассы; разбивка оси и пикетажа;

– получение разрешения на производство работ в ГАСКе, дорожной полиции;

– подтверждение согласований балансодержателей инженерных коммуникаций;

Все эти работы необходимо выполнить до начала основных работ.

При недостаточном количестве собственного автотранспорта необходимо заключать договоры на привлечение транспорта автотранспортных предприятий.

5.3 Земляные работы

В составе земляных работ предусмотрены следующие операции:

- срезка грунта при вертикальной планировке и нарезка корыта бульдозером, экскаватором и вручную с окучиванием и дальнейшей погрузкой, транспортировка к месту складирования на расстояние до 12,0 км;

Уплотнение производить пневмокатками с предварительным рыхлением. 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 – 0,95.

Дну корыта проезжей части придаётся поперечный уклон 20‰ в сторону кромок.

Земляные работы производятся с соблюдением всех требований Сборника типовых технических спецификаций по строительству и ремонту автомобильных дорог, части I-III.

Вблизи подземных коммуникаций земляные работы выполнять вручную.

Земляные работы производить после вызова представителей владельцев подземных коммуникаций и определения ими точного местоположения коммуникаций с оформлением акта.

5.4 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.

5.4.1 Устройство основания по способу заклинки

Щебень по зерновому составу, прочности , морозостойкости, содержанию пылевидных и глинистых частиц, устойчивости структуры щебня против распадов должен соответствовать требованиям ГОСТ 8267 и п.704 Сборника 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 Сборника 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 2л/м^2.

5.4.2 Слои покрытия из асфальтобетона

Нижний слой покрытия устраивается из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси Марки I на основной улице и марки II на съездах, толщиной (см. чертёж «Конструкция дорожной одежды»), по расчету).

Верхний слой покрытия предусмотрен из горячей плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси М I типа Б на основной улице и марки II типа Б на съездах.

За 1-6 часов до начала укладки слоя покрытия необходимо производить обработку поверхности нижнего слоя покрытия битумной эмульсией 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 битумной эмульсии, избыток ее следует удалять с поверхности.

На контактную поверхность бордюров, люков смотровых и дождеприемных колодцев, иных элементов также наносится подгрунтовка. При этом Подрядчик должен защитить все оголенные поверхности бордюров, столбиков, зданий, деревьев и им подобных от разбрызгивания или распыления битума. Все поверхности, на которые произошло такое попадание, должны быть немедленно очищены.

После нанесения подгрунтовки слой покрытия необходимо укладывать в течение 4-х часов. Покрытие устраивается асфальтоукладчиками нового поколения с электронной системой слежения и производительностью до 400т/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 $К_у$=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 ГОСТ, 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 возможности, 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 90/130 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 асфальтобетонную 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 7000 м^2, но не реже одного раза в смену. Качество смеси должно соответствовать утвержденному Рецепту.

5.5 Обустройство средствами безопасности движения

5.5.1 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 СТ РК 1125-2002

- 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 1125-2002 согласно Ведомости дорожных знаков.

В проекте предусмотрена установка знаков на стойках не ближе 1,0 м от кромки дороги. 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 г. Павлодар.

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.

Все лицевые поверхности панелей знаков должны иметь светоотражающее покрытие и затем покрыты бесцветным лаком, качество покрытий должно соответствовать сертификатам на них и предварительно испытано.

Крепление щитков к стойкам не должно иметь болтов и шурупов на лицевой поверхности.

5.5.2 Дорожная разметка

Разметка белой эмалью наносится специальными машинами на подготовленное покрытие, удовлетворяющее нормативным требованиям по ровности и сцепным качествам.

До нанесения разметки поверхность проезжей части очищается от мусора, грязи и посторонних предметов, а также от органических вяжущих, смазочных материалов специальными растворами. Затем намечаются границы нанесения разметки с помощью геодезических инструментов в соответствии с чертежом «План организации дорожного движения».

Линии разметки должны иметь четкий, однородный и аккуратный вид, как в дневное, так и в ночное время в соответствие с ГОСТ 13508-78. Участки с разметкой следует оберегать от наезда транспорта до полного его высыхания.

5.6 Требования к материалам

Требования, предъявляемые к основным материалам слоев дорожной одежды и составляющим асфальтобетонной смеси, указаны в следующих основных нормативных документах:

для щебня фракционированного - ГОСТ 8267-93 " Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ", ГОСТ 25607-2009 "Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и основания автомобильных дорог";

- для асфальтобетона - СТ РК 1225-2003 "Смеси асфальтобетонные дорожные и аэродромные и асфальтобетон. Технические условия".

- для битумов - ГОСТ 22245-90* (изм.96г.), "Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия", ГОСТ 11955-82* (изм. 88, 95г.) "Битумы нефтяные дорожные жидкие. Технические условия", ТУ 0256-001-05034205-2000 "Битумы нефтяные дорожные модифицированные", ГОСТ11501-78, ГОСТ 11503- 11508, ГОСТ 28967-98 "Методы испытаний битумов".

6 Техника безопасности и охрана труда

До начала производства работ следует приказом назначить ответственное лицо за безопасное выполнение работ.

Ответственному лицу выдать наряд-допуск по форме согласно нормам СНиП РК 1.03-05-2001 (приложение 3). Наряд-допуск выдаётся на срок, необходимый для выполнения заданного объёма работ. В случае изменения условий производства работ наряд-допуск аннулируется, и возобновление работ разрешается только после выдачи нового.

Согласно требованиям безопасности при строительстве автодороги следует предусмотреть:

1.Установку в опасных местах хорошо видимых предупредительных и указательных надписей или знаков безопасности, плакатов инструкций по технике безопасности.

2.Организацию инструктажа, изучение и проверку знаний рабочих и технического персонала по технике безопасности.

3.При выполнении механизированных работ должны соблюдаться правила техники безопасности, предъявляемые к машинам, перемещающимся в процессе работы.

4.При изменении направления работы катка во время уплотнения необходимо давать предупредительный сигнал. В близи катков могут находиться только дорожные рабочие и лица, проверяющие качество уплотнения.

5.При работе нескольких катков дистанция между ними должна быть не менее 5м.

6.Дорожные рабочие должны быть обеспечены спец.одеждой и сигнальными жилетами.

7.Участок работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в тёмное время суток должны быть освещены.

7 Противопожарная безопасность

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-2006, постановление Кабинета Министров РК №239 от 27.02.04г.

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 - 2006. приложение 2.

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) – 1шт;
- 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 ППБС РК 01-94.

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 - 2006 п. 15).

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.