РЕКОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ "УВАТ-ИВАНОВКА-ОСТРОВ"

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ "УВАТ-ИВАНОВКА-ОСТРОВ" М 1:5000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

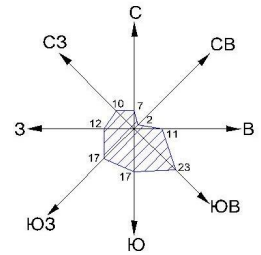
- карьер грунта
- областные автодороги с твердым покрытием
- полевые и лесные дороги
- областные автодороги без покрытия
- автодорога подлежащая ремонту
- населенные пункты

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

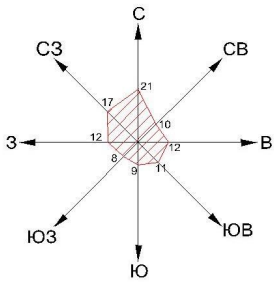
Технико-экономические показатели / Категория дороги	V до реконст.	IV после реконст.
Протяженность дороги, км	8,127	8,127
Ширина проезжей части, м	4,5	6,0
Ширина полос движения, м	-	3,0
Ширина обочин, м	1,75	2,0
Наименьшая ширина укрепленной полосы обочины, м	0,5	0,5
Ширина земляного полотна, м	8	10
Поперечный уклон обочины, о/оо	50	50
Поперечный уклон проезжей части, о/оо	20	20
Радиусы кривых в плане, м	150	170

РОЗЫ ВЕТРОВ

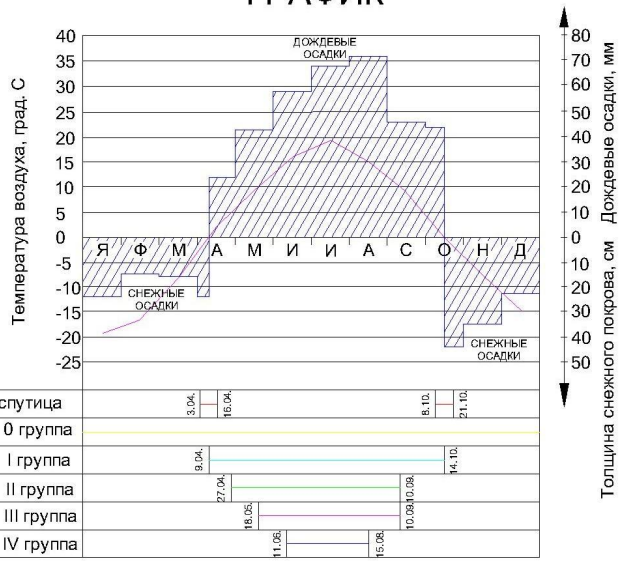
ЯНВАРЬ



ИЮЛЬ



ДОРОЖНО-КЛИМАТИЧЕСКИЙ ГРАФИК

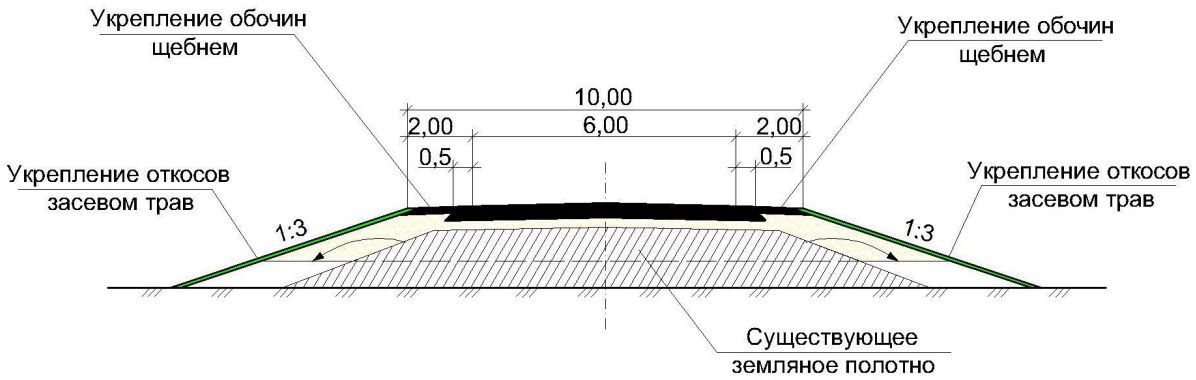
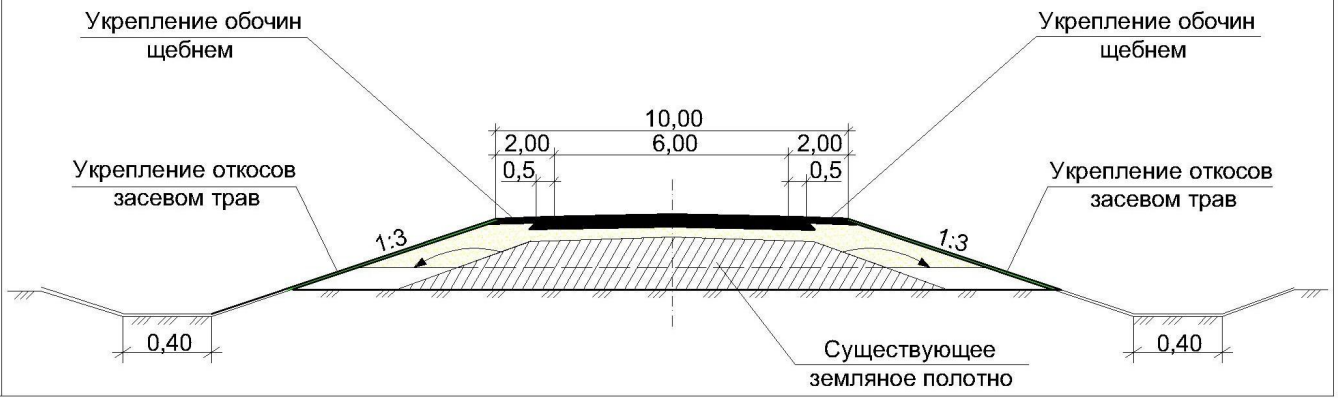


ЭКСПЛИКАЦИЯ ЛИСТОВ

Лист №	Наименование
Лист 1	Анализ исходных данных
Лист 2	Материально-техническое обеспечение
Лист 3	Конструкция земляного полотна
Лист 4	Конструкция дорожной одежды
Лист 5	Организация производства работ (ЛКГ)
Лист 6	Технологическая схема уширения земляного полотна
Лист 7	Технология замены водопропускных труб
Лист 8	
Лист 9	Технологическая схема устройства основания дорожной одежды
Лист 10	Технологическая схема устройства покрытия дорожной одежды

	Фамилия	Подпись	Дата	0269355-270205-ДП-2009			
Зав. кафедрой	Шувасов А.Н.			Реконструкция автомобильной дороги "Уват-Ивановка-Остров"			
Руководитель	Гонзо Д.А.						
Консультанты				Анализ исходных данных	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ударцова Ю.А.				ДП	1	10
Нормоконт.	Филиппов Н.В.			Схема автомобильной дороги. ДКГ. Розы ветров.	ТюмГАСУ 04-2		

КОНСТРУКЦИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Тип	Привязка	Условия применения	Протя-жен-ность, м	Конструкция
I	ПК 0+00-ПК 4+56, ПК 8+36-ПК 38+90, ПК 50+00-ПК 81+27	Насыпь высотой до 3 м без кюветов	6637	
II	ПК 4+56-ПК 8+36, ПК38+90-ПК 50+00	Насыпь высотой до 3 м с кюветами	1490	

Размеры указаны в метрах

	Фамилия	Подпись	Дата	0269355-270205-ДП-2009		
Зав. кафедрой	Шуваев А.Н.			Реконструкция автомобильной дороги "Уват-Ивановка-Остров"		
Руководитель	Токар Д.А.					
Консультант	Фукс Я. Д.			Основные проектные решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ударцова Ю.А.				ДП	3	10
Нормоконт.	Филатова Н.В.			Конструкции земляного полотна	ТюмГАСУ 04-2		

Введение

Целью выполнения дипломного проекта является закрепление и углубление знаний и навыков полученных в процессе обучения по специальности, а также проявление самостоятельности при принятии проектных решений и ответственности за их возможные последствия.

Тюменская область является одним из регионов с устойчивой социально-экономической обстановкой. В народном хозяйстве области происходят процессы постепенной стабилизации. По ряду важнейших экономических показателей Тюменская область занимает ведущее место в Российской Федерации: объём промышленной продукции, инвестиции в основной капитал, валовой региональный продукт на душу населения.

В южных районах для нужд области производится нефтегазопромысловое и лесообрабатывающее оборудование, строительные машины, суда, продукты питания и товары народного потребления, строительные материалы. Здесь обеспечивается научное обслуживание нефтегазодобывающего комплекса, ведётся подготовка кадров. Юг области – своего рода транспортные «ворота» на север.

Дипломный проект на тему «Реконструкция автомобильной дороги Уват – Ивановка - Остров» выполнен на основании задания, выданного руководителем проекта и утвержденный заведующим кафедры.

Исходным данным для разработки проекта являлся: рабочий проект на реконструкцию автомобильной дороги Уват – Ивановка – Остров»

В данном проекте предусматривается проведение следующих видов работ:

- уширение земляного полотна и повышение рабочей отметки;
- устройство дорожной одежды;

- замена водопропускных труб;
- обустройство дороги;

Реконструкция участка автомобильной дороги, протяжённостью 8,127 километров возникла из-за увеличения интенсивности движения автомобильного транспорта. Для этого необходимо повысить категорию дороги с V на VI.

1. АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

1.1. Описание района

Г. Уват расположен в Тюменской области, на левом берегу реки Иртыш. Промышленность района представлена следующими видами экономической деятельности: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производство, производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Обрабатывающие производства представлены традиционными отраслями: производство хлеба и обработка древесины. Лидирующую позицию в структуре промышленного производства занимает добыча нефти.

1.2. Климат района

Район проложения автомобильной дороги находится на территории Тюменской области.

По дорожной классификации район проложения трассы относится ко II дорожно-климатической зоне. Климат континентальный. Средняя температура января – 19 град., июля + 19 град.

Среднегодовая сумма осадков 466 мм.

Расчетная высота снежного покрова (5 % вероятности превышения) 71 см.

Наибольшая глубина промерзания глинистых грунтов 1,9 м.

Наибольшая глубина промерзания песчаных грунтов 2,3 м.

Средняя температура наружного воздуха

Таблица 1.2.1.

Месяцы											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-19	-17	-8	2	9	16	19	15	9	0	-8	-15

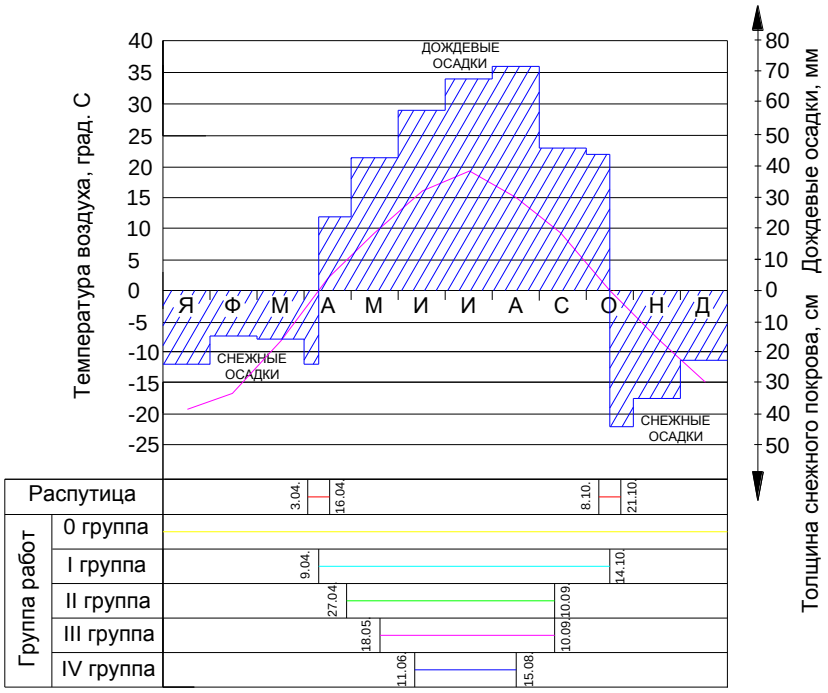


Рис.1. Дорожно-климатический график

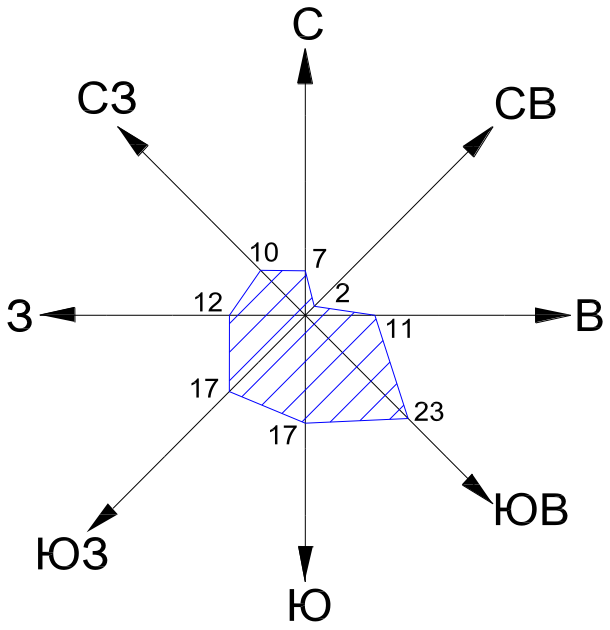
Направление и повторяемость ветра

Таблица 1.2.2.

Повторяемость направлений ветра, %															
Январь								Июль							
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
7	2	11	23	17	17	12	10	21	10	12	11	9	8	12	17

По данным повторяемости направлений ветра, строим розу ветров на январь и июль.

Январь



Июль

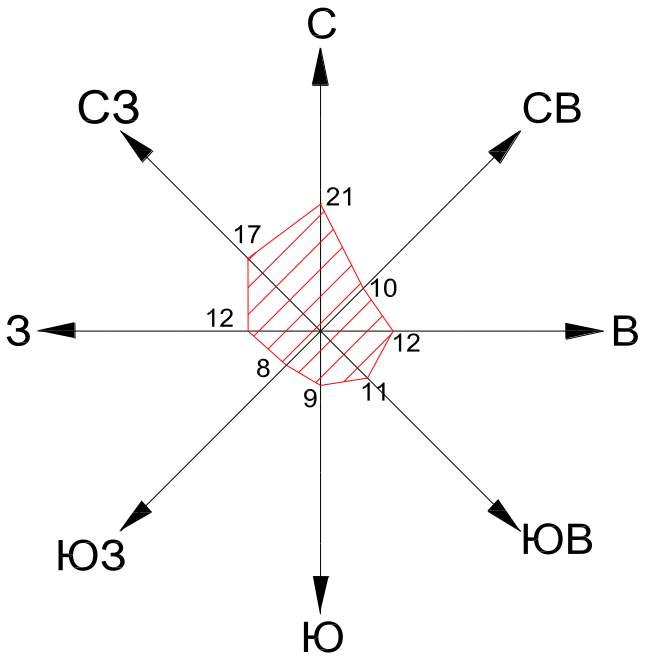


Рис. 2. Роза ветров

1.3. Технические характеристики дороги

Согласно СНиП 2.05.02-85 данная дорога соответствует следующим техническим характеристикам.

Технико-экономические показатели

Таблица 1.3.1.

Технико-экономические показатели	Категория дороги	
	V	IV
	до рекон.	после рекон.
Протяженность дороги, км	8,127	8,127
Ширина проезжей части, м	4,5	6,0

Продолжение таблицы 1.3.1.

Ширина полос движения, м	-	3,0
Ширина обочин, м	1,75	2,0
Наименьшая ширина укрепленной полосы обочины, м	0,5	0,5
Ширина земляного полотна, м	8	10
Поперечный уклон обочины, о/оо	50	50
Поперечный уклон проезжей части, о/оо	20	50
Радиусы кривых в плане, м	150	170

2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

2.1. Земляное полотно.

Данная автомобильная дорога находиться во II дорожно-климатической зоне, которая характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями положения трассы, большой заболоченностью территорий, малой испаряемостью атмосферных осадков, наличием слабых торфяных грунтов, поэтому земляное полотно предусмотрено в насыпи. Высота в насыпи определена в соответствии со СНиП 2.01.01-85, СНиП 2.05.02-85 для II дорожно-климатической зоны.

На всем протяжении трассы автомобильной дороги пересекает 2 типа ландшафтов: заболоченные участки, суходольные участки.

Высота насыпи по условию снегонезаносимости определена по формуле СНиП 2.05.02-85 (п.6.33):

$$h=h_s+\Delta h, \quad (2.1)$$

где h-высота незаносимой насыпи;

где h_s-расчетная высота снегового покрова в месте, где возводилась насыпь с вероятностью превышения 5%, принята по инженерным изысканиям для м/с Увата:

-для открытой местности -0,7 м;

Δh-возвышение бровки насыпи под расчетным уровнем снегового покрова, необходимо для ее незаносимости, принято 0,5 м для дорог IV категории согласно СНиП 2.05.02-85, п. 6.33.

h=0,7+0,5=1,2 м

Высота насыпи, рассчитывается с учетом типа местности, для незатопляемой местности принимаем равной 1,6 м (по таблице 21 СНиП 2.05.02-85).

Ширина земляного полотна автомобильной дороги принята 10 м в соответствии со СНиП 2.05.02-85.

При возведении земляного полотна используется суглинок. Суглинок представлен карьером в пос. Нагорный, который расположен в 12 км на северо-восток от ПК 4+120 автомобильной дороги «Уват-Ивановка-Остров».

По трудности разработки грунты на трассе относятся к I категории.

На участках дороги предусмотрена планировка временной полосы с целью создания уклонов к искусственным сооружениям и исключения заболачиваемости территории.

Предусмотрено уплотнение всего грунта насыпи.

Реконструкция автомобильной дороги включает в себя работы по уширению земляного полотна и повышению рабочей отметки. Разрабатываем 2 типа конструкций земляного полотна:

1 тип: С ПК 0+00 – по ПК 4+56, с ПК 8+36 – по ПК 38+90, с ПК 50+00 – по ПК 81+27 насыпь высотой до 3 м без кюветов, в сумме протяженность дороги без кюветов составляет 6637 м (рис. 2.1.1.).

2 тип: С ПК 4+56 – по ПК 8+36, с ПК 38+90 – по ПК 50+00 насыпь высотой до 3 м с кюветами, в сумме протяженность дороги с кюветами составляет 1490 м (рис. 2.1.2.)

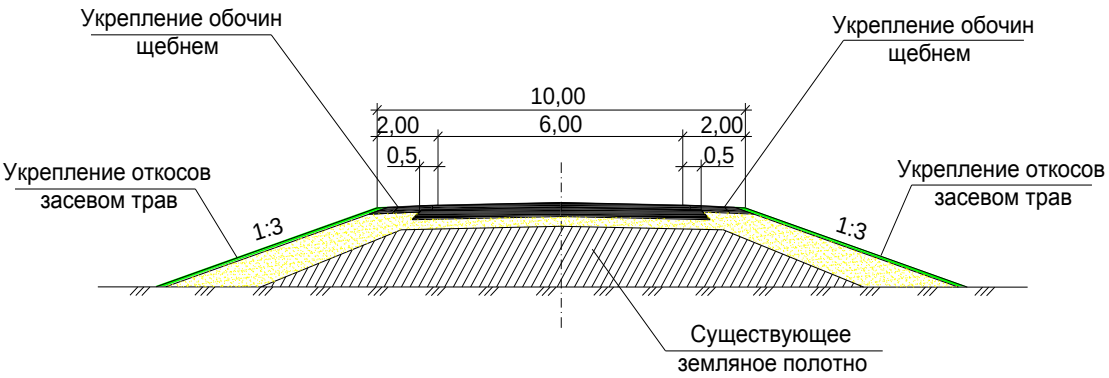


Рис. 2.1.1. Конструкция земляного полотна без кюветов

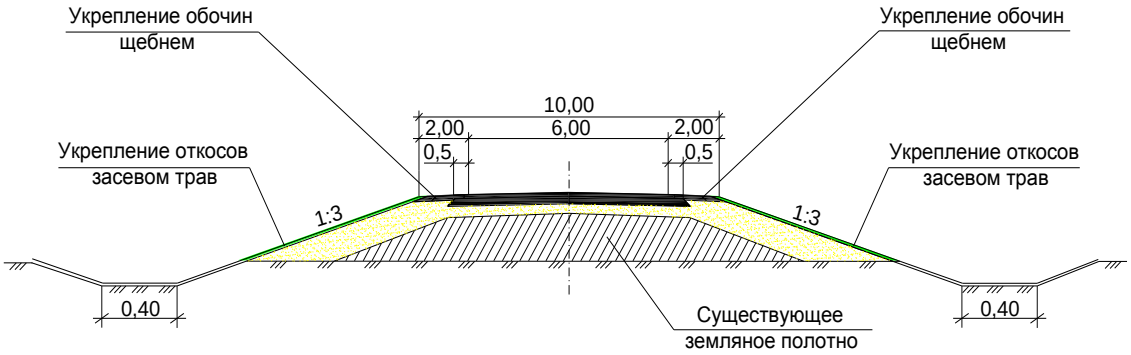


Рис. 2.1.2. Конструкция земляного полотна с кюветами

2.2. Дорожная одежда

Для реконструкции дороги рассмотрены 3 варианта конструкции дорожной одежды.

Расчет нежесткой дорожной одежды

Нежесткую дорожную одежду рассчитываем применительно к 4ой категории.

Величина Nр приведенной интенсивности на последний год срока службы определяем по формуле:

$$N_p = f_{пол} \sum_{m=1}^{n} N_m * S_{m\,сум} \quad ед.сут. \quad (2.2.1.)$$

Где: $f_{пол.}$- коэффициент, учитывающий число полос движения и распределение движения по ним, определяем по табл. 3.2. ОДН 218.046-01;

n – общее число различных марок транспортных средств и составление транспортного потока;

N_m – число проездов в сутки в обоих направлениях транспортных средств m–й марки;

$S_{m\ сумм}$ – суммарный коэффициент приведения воздействия на дорожную одежду транспортного средства m–й марки к расчетной нагрузке $Q_{расч}$, определяем в соответствии с приложение 1 ОДН 218.046-01.

Рассчитаем интенсивность движения на 15 год срока службы дорожной одежды

Состав транс. потока	Доля в потоке	Коэффициент приведения	Sm сум	2010 год	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
Грузовые автомобили грузоподъемностью до 2т.	15	1,56	0,005	140,4	146,02	151,86	157,93	164,25	170,82	177,65	184,76	192,15	199,83	207,83	216,14	224,78	233,78	243,13
От 2-5т.	10	1,75	0,2	105	109,2	113,57	118,11	122,84	127,75	132,86	138,17	143,7	149,45	155,43	161,64	168,11	174,83	181,83
От 5-8т.	15	2,0	0,7	180	187,2	194,69	202,48	210,57	219	227,76	236,87	246,34	256,2	266,44	277,1	288,19	299,71	311,7
От 8-10т.	5	2,5	0,7	75	78	81,12	84,36	87,74	91,25	94,9	98,69	102,64	106,75	111,02	115,46	120,08	124,88	129,88
От 10-14 т.	4	3,0	1,25	72	74,88	77,88	80,99	84,23	87,6	91,1	94,75	98,54	102,48	106,58	110,84	115,27	119,89	124,68
легковые	45	1,0	0,005	270	280,8	292,03	303,71	315,86	328,5	341,64	355,3	369,51	384,29	399,67	415,65	432,28	449,57	467,55
автобусы	6	2,5	0,7	90	93,6	97,34	101,24	105,29	109,5	113,88	118,43	123,17	128,1	133,22	138,55	144,09	149,86	155,85

N_p=0,55*264,96=145,73 (ед.сут.)

Суммарное расчетное число приложения расчетной нагрузки к точке на поверхности конструкции за срок службы определяем по формуле:

$$\sum N_p = 0{,}7 * N_p * \frac{K_c}{q^{(T_{сл}-1)}} * T_{рдг} * k_n \quad (2.2.2.)$$

Где: N_p = 145,73 - приведенная интенсивность на последний год срока службы, авт/сут;

$T_{рдг}$ = 130 - расчетное число расчетных дней в году, соответствующих определенному состоянию деформируемости конструкции (определяемое в соответствии с приложением 6 ОДН 218.046-01);

K_n = 1,31 - коэффициент, учитывающий вероятность отклонения суммарного движения от среднего ожидаемого (табл.3.3 ОДН 218.046-01);

K_c - коэффициент суммирования (табл.П.6.3 приложение 6 ОДН 218.046-01) определяют по формуле:

$$K_c = \frac{q^{T_{сл}} - 1}{q - 1} \quad (2.2.3.)$$

Где: q = 1,04 - показатель изменения интенсивности движения данного типа автомобиля по годам;

$T_{сл}$ = 15 - расчетный срок службы (табл.П.6.4 приложение 6 ОДН 218.046-01);

$$K_c = \frac{1{,}04^{15} - 1}{1{,}04 - 1} = 20{,}02$$

$$\sum N_p = 0{,}7 * 145{,}73 * \frac{20{,}02}{1{,}04^{(15-1)}} * 130 * 1{,}31 = 201039 \quad авт/год$$

Расчёт по допускаемому упругому прогибу конструкции в целом

$$E_{общ} \geq E_{\min} * K_{пр}^{тр}; МПа \quad (2.2.4.)$$

Где: $E_{об}$ - общий расчетный модуль упругости конструкции, МПа;

E_{min}- минимальный требуемый общий модуль упругости конструкции, МПа;

$$E_{\min} = 98{,}65 * \left(\lg\left(\sum N_p\right) - c\right), \quad МПа$$

$$E_{\min} = 98{,}65 * (\lg 201039 - 3{,}55) = 173 МПа$$

с - эмпирический параметр, принимаемый равным для расчетной нагрузки на ось 100 кН=3,55 (табл. П.1.1. ОДН 218.046-01)

$К^{тр}_{пр}$ - требуемый коэффициент прочности дорожной одежды по критерию упругого прогиба, принимаемый в зависимости от требуемого уровня надежности (п.3 табл. 3.1. ОДН 218.046-01)

$$E_{общ} \geq 173 * 1{,}17 = 202{,}41 МПа = 202 МПа$$

Конструкции дорожной одежды

1 вариант

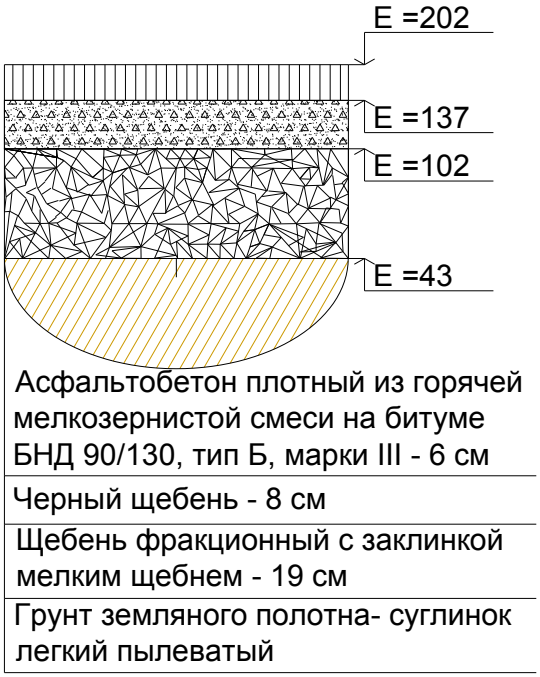


Рис.2.2.1. Конструирование дорожной одежды

Характеристики материалов конструктивных слоёв и грунта земляного полотна

1. Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси на битуме БНД 90/130, тип Б, марки III
   E=2400 МПа (табл. П.3.2. приложение 3 ОДН 218.046-01)
2. Черный щебень
   E=600 МПа (табл. П.3.5. приложение 3 ОДН 218.046-01);
3. Щебень фракционный с заклинкой мелким щебнем
   E=450 МПа (табл. П.3.6. приложение 3 ОДН 218.046-01);
4. Суглинок легкий пылеватый

$$W_p = (W_{таб} + \Delta_1 W_1 - \Delta_2 W_2) * (1 + 0{,}1 * t) - \Delta_3$$

Где: $W_{таб}$ = 0,7 – среднее многолетнее значение относительной влажности грунта (табл. П.2.1. приложение 2 ОДН 218.046-01);

$\Delta_1 W_1$ = 0,00 – поправка на особенности рельефа территории (табл. П.2.2. приложение 2 ОДН 218.046-01);

$\Delta_2 W_2$ = 0,08 – поправка на конструктивные особенности проезжей части (табл. П.2.3. приложение 2 ОДН 218.046-01);

Δ_3 = 0 – поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоев дорожной одежды (рис. П.2.1. приложение 2 ОДН 218.046-01);

t = 1,71 коэффициент нормированного отклонения, принимаемый в зависимости от требуемого уровня надежности (табл. П.4.2. приложение 4 ОДН 218.046-01);

$$W_p = (0{,}7 + 0 - 0{,}08) * (1 + 0{,}1 * 1{,}71) - 0 = 0{,}72$$

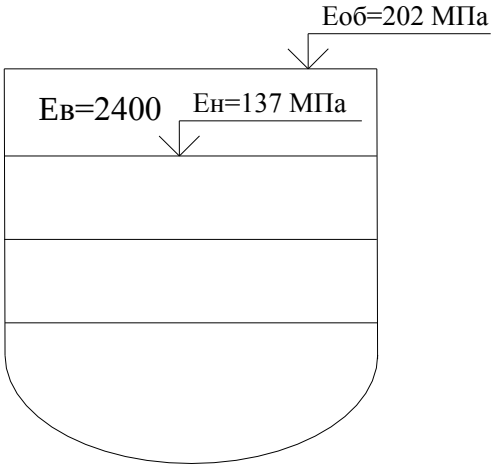
Модуль $E_в$=43 МПа

Таблица 2.2.2.

Материал	Толщина, см (h)	h/D	E, МПа	E на поверхности, МПа
Асфальтобетон	6	0,16	2400	202
Черный щебень	8	0,22	600	137
Щебень	19	0,51	450	102
Суглинок			43	

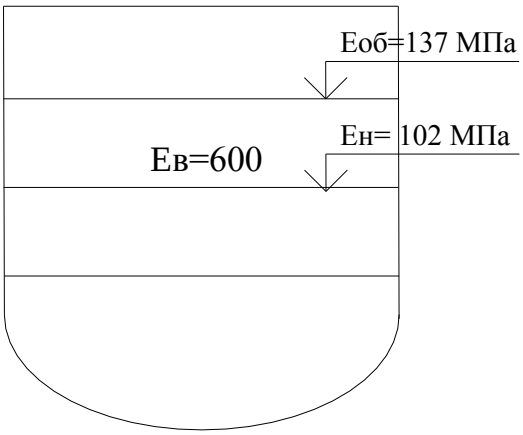
P.S. Диаметр отпечатка колеса 37 см - для движущего колеса; 33 см – для неподвижного ($Q_{расч}$=50 кН; P=0,60 МПа).

1.



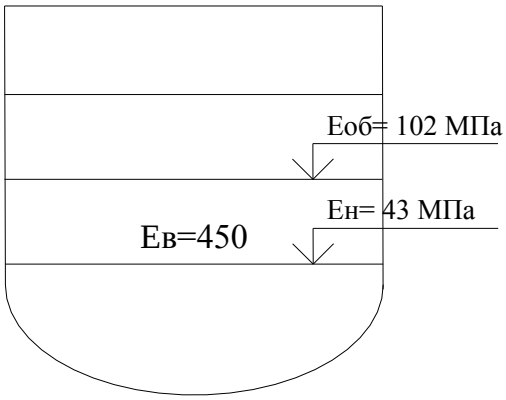
1) $E_{об}/E_{в}$=202/2400=0,08;
2) $E_{н}/E_{в}$=0,057 (рис.3.1 ОДН 218.046-01);
3) $E_{н}=E_{в}$*0,057=2400*0,057=137 МПа

2.



1) $E_{об}/E_{в}$=137/600=0,23;
2) $E_{н}/E_{в}$=0,17 (рис.3.1. ОДН 218.046-01);
3) $E_{н}=E_{в}$*0,17=600*0,17=102 МПа

3.



1) $E_{об}/E_{в}$=102/450=0,23;

2) $E_{н}/E_{в}$=43/450=0,1 (рис.3.1 ОДН 218.046-01);

3) H/D = 0,51 H=19 см

2 вариант

Рис.2.2.2. Конструирование дорожной одежды

Характеристики материалов конструктивных слоёв и грунта земляного полотна

1. Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси на битуме БНД 90/130, тип. Б, марки III
   E=2400 МПа (табл. П.3.2. приложение 3 ОДН 218.046-01)
2. Черный щебень
   E=900 МПа (табл. П.3.5. приложение 3 ОДН 218.046-01);
3. Цементогрунт
   E=400 МПа (табл. П.3.6. приложение 3 ОДН 218.046-01);
4. Суглинок легкий пылеватый

$$W_p = (W_{таб} + \Delta_1 W_1 - \Delta_2 W_2) * (1 + 0{,}1 * t) - \Delta_3$$

Где: $W_{таб}$ = 0,7 – среднее многолетнее значение относительной влажности грунта (табл. П.2.1. приложение 2 ОДН 218.046-01);

$\Delta_1 W_1$ = 0,00 – поправка на особенности рельефа территории (табл. П.2.2. приложение 2 ОДН 218.046-01);

$\Delta_2 W_2$ = 0,08 – поправка на конструктивные особенности проезжей части (табл. П.2.3. приложение 2 ОДН 218.046-01);

Δ_3 = 0 – поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоев дорожной одежды (рис. П.2.1. приложение 2 ОДН 218.046-01);

t = 1,71 коэффициент нормированного отклонения, принимаемый в зависимости от требуемого уровня надежности (табл. П.4.2. приложение 4 ОДН 218.046-01);

$$W_p = (0{,}7 + 0 - 0{,}08) * (1 + 0{,}1 * 1{,}71) - 0 = 0{,}72$$

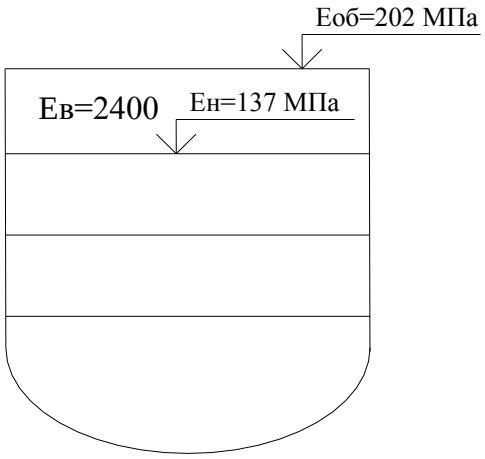
Модуль $E_в$=43 МПа

Таблица 2.2.3.

Материал	Толщина, см (h)	h/D	E, МПа	E на поверхности, МПа
Асфальтобетон	6	0,16	2400	202
Черный щебень	8	0,22	900	137
Цементогрунт	21	0,57	400	102
Суглинок			43	

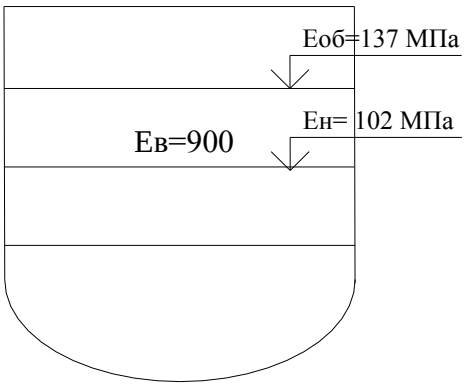
P.S. Диаметр отпечатка колеса 37 см - для движущего колеса; 33 см – для неподвижного ($Q_{расч}$=50 кН; P=0,60 МПа).

1.



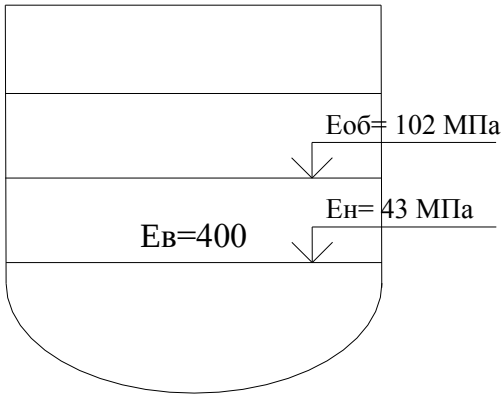
1) $E_{об}/E_{в}$=202/2400=0,08;
2) $E_{н}/E_{в}$=0,057(рис.3.1 ОДН 218.046-01);
3) $E_{н}=E_{в}$*0,057=2400*0,057=137 МПа

2.



1) $E_{об}/E_{в}$=137/900=0,23;
2) $E_{н}/E_{в}$=0,17 (рис.3.1ОДН 218.046-01);
3) $E_{н}=E_{в}$*0,17=900*0,17=102 МПа

3.



1) $E_{об}/E_{в}$=102/400=0,26;
2) $E_{н}/E_{в}$=43/400=0,11 (рис.3.1 ОДН 218.046-01);
3) H/D= 0,57 H=21 см

3 вариант

Рис.2.2.3. Конструирование дорожной одежды

Характеристики материалов конструктивных слоёв и грунта земляного полотна

1. Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси на битуме БНД 90/130, тип Б, марки III
   E=2400 МПа (табл. П.3.2. приложение 3 ОДН 218.046-01)
2. Щебень фракционный уложенный по способу заклинки
   E=450 МПа (табл. П.3.6. приложение 3 ОДН 218.046-01);
3. Гравийно-песчаная смесь
   E=550 МПа (табл. П.3.6. приложение 3 ОДН 218.046-01);
4. Суглинок легкий пылеватый

$$W_p = \left(W_{таб} + \Delta_1 W_1 - \Delta_2 W_2\right) * \left(1 + 0{,}1 * t\right) - \Delta_3$$

Где: $W_{таб}$ = 0,7 – среднее многолетнее значение относительной влажности грунта (табл. П.2.1. приложение 2 ОДН 218.046-01);

$\Delta_1 W_1$ = 0,00 – поправка на особенности рельефа территории (табл. П.2.2. приложение 2 ОДН 218.046-01);

$\Delta_2 W_2$ = 0,08 – поправка на конструктивные особенности проезжей части (табл. П.2.3. приложение 2 ОДН 218.046-01);

Δ_3 = 0 – поправка на влияние суммарной толщины стабильных слоев дорожной одежды (рис. П.2.1. приложение 2 ОДН 218.046-01);

t = 1,71 коэффициент нормированного отклонения, принимаемый в зависимости от требуемого уровня надежности (табл. П.4.2. приложение 4 ОДН 218.046-01);

$$W_p = (0{,}7 + 0 - 0{,}08) * (1 + 0{,}1 * 1{,}71) - 0 = 0{,}72$$

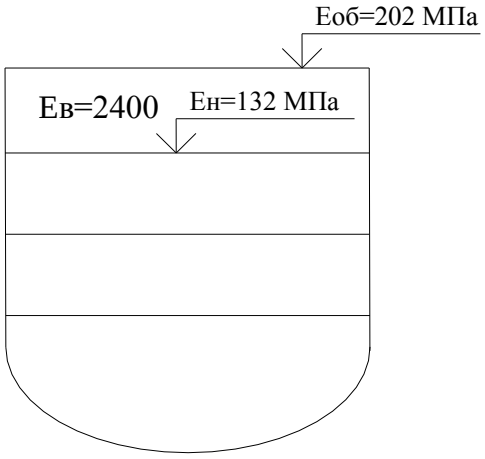
Модуль $E_в$=43 МПа

Таблица 2.2.4.

Материал	Толщина, см (h)	h/D	E, МПа	E на поверхности, МПа
Асфальтобетон	7	0,19	2400	202
щебень	18	0,49	450	132
Гравийно-песчаная смесь	16	0,43	550	97
Суглинок			43	

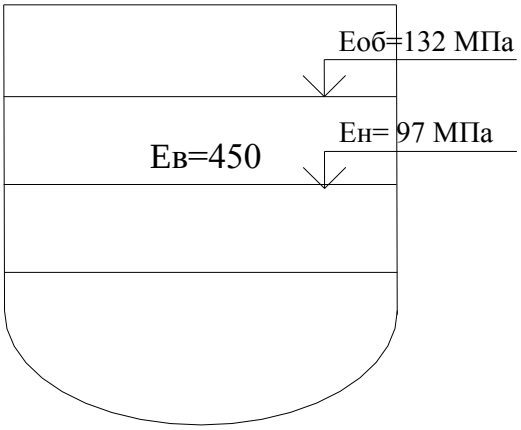
P.S. Диаметр отпечатка колеса 37 см - для движущего колеса; 33 см – для неподвижного ($Q_{расч}$=50 кН; P=0,60 МПа).

1.



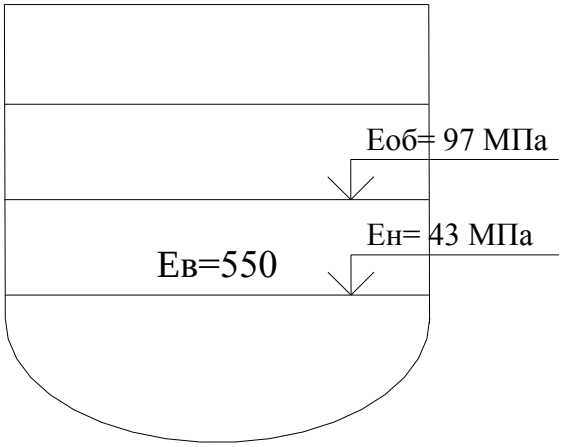
1) $E_{об}/E_{в}$=202/2400=0,08;
2) $E_{н}/E_{в}$=0,055 (рис.3.1 ОДН 218.046-01);
3) $E_{н}=E_{в}$*0,055=2400*0,055=132 МПа

2.



1) $E_{об}/E_{в}$=132/450=0,3;
2) $E_{н}/E_{в}$=0,215 (рис.3.1ОДН 218.046-01);
3) $E_{н}=E_{в}$*0,215=450*0,215=97 МПа

3.



1) $E_{об}/E_{в}$=97/550=0,18;

2) $E_{н}/E_{в}$=43/550=0,08 (рис.3.1 ОДН 218.046-01);

3) H/D = 0,425 H=16 см

Потребность в материалах

1 вариант

1) Основание: щебень (заклинка)

Фракции 40-70 М-1000

V=7*0,17*1000*1,35*4=6426 м^3 (стоимость 1м^3=189,77 руб.)

Фракции 10-20 М-800

V=7*1000*25/1000=175 м^3 (стоимость 1м^3=193,85 руб.)

2) Покрытие: черный щебень

Фракции 10-15

V=6*0,08*1000*1,25=700 м^3 =1400т(стоимость 1т=351,42 руб.)

3) Покрытие: асфальтобетон

$V=6*0,06*1000*1,25=450$ м^3

$Q=450*2,4=1080$ т (стоимость 1м^3=312,66 руб.)

2 вариант

1) Основание: цементогрунт

$V_{грунта}=7*0,21*1000=1470$ м^3 (стоимость 1м^3=25,50 руб.)

$V_{цемента}=1470*0,1=147$ м^3 =235,2 т (стоимость 1т=388,79 руб.)

$V_{воды}=7*1000*0,03=210$м^3

2) Покрытие: черный щебень

$V=6*0,08*1000*1,25=700$ м^3 =1400т (стоимость 1т=351,42 руб.)

3) Покрытие: асфальтобетон

$V=6*0,06*1000*1,25=450$ м^3

$Q=450*2,4=1080$ т (стоимость 1т=312,66 руб.)

3 вариант

1) Основание: гравийно-песчаная смесь марки 40мм

$V=7*0,16*1000*1,3*3=4368$ м^3 (стоимость 1м^3=143,54 руб.)

2) Основание: щебень (заклинка)

Фракции 40-70

$V=7*0,16*1000*1,35*4=6048$ м^3 (стоимость 1м^3=189,77 руб.)

Фракции 10-20

$V=7*1000*25/1000=175$ м^3 (стоимость 1м^3=193,85 руб.)

3) Покрытие: асфальтобетон

$V=6*0,07*1000*1,25=525$ м^3

$Q=525*2,4=1260$ т (стоимость 1м^3=312,66 руб.)

Сравнение вариантов конструкций дорожной одежды

Таблица 2.2.5.

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Материалы</td><td colspan="3">Варианты</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">Асфальтобетон</td><td>140697 р.</td><td>140697 р.</td><td>164146,5 р.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Черный щебень</td><td>491988 р.</td><td>491988 р.</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Цементо грунт</td><td>Цемент</td><td rowspan="2">-</td><td>91443,408 р.</td><td rowspan="2">-</td></tr>
<tr><td>суглинок</td><td>37485 р.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">щебень</td><td>40-70</td><td>1219462,02 р.</td><td rowspan="2">-</td><td>1147728,96 р.</td></tr>
<tr><td>10-20</td><td>33923,75 р.</td><td>33923,75 р.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Гравийно-песчаная смесь</td><td>-</td><td>-</td><td>626982,72 р.</td></tr>
<tr><td colspan="2">∑</td><td>1886070,77 р.</td><td>761613,408 р.</td><td>1972781,93 р.</td></tr>
</table>

В результате сравнения по стоимости, вариантов конструкций дорожной одежды, мы выбираем для реконструкции автомобильной дороги 2 вариант дорожной одежды.

2.3. Искусственные сооружения

Водопропускные трубы

Проектом предусмотрена замена металлических гофрированных труб диаметр 1 м в количестве 9 шт. общей длиной 180 м на железобетонные трубы диаметром 1 м в количестве 9 шт.

Трубы запроектированы в соответствии со СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы».

В связи с тем, что проектируемая дорога расположена в районе со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки ниже 40 С (СНиП 2.01.01-85, «Строительная климатология и геофизика») для труб мы выбираем напорный режим работы.

Местоположение труб и их отверстия назначены по условиям пропуска расчетного расхода и исключения заболачиваемости примыкающей к дороге местности.

Принимаем железобетонные трубы по ГОСТ 125.86.0-83 «Трубы железобетонные напорные виброгидропрессованные» такого же сортаментного значения, как и металлические гофрированные трубы.

Железобетонные трубы укладываются на подготовку из щебня не менее 0,15 м и суглинка – 0,2 м.

Трубы устраиваются с учетом строительного подъема, величина которого равна 1/3 высоты насыпи.

Укрепление русел входных и выходных оголовков и откосов насыпи у железобетонных труб предусмотрено бетонными плитами П-1 размером 0,49х0,49х0,10 м по типовому проекту 3.501.1-156 «Укрепление русел и откосов насыпей у малых и средних мостов».

2.4. Обустройство дороги

Согласно СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги» и «Указаниям по организации и обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах (ВСН 25-86)» для повышения безопасности и удобства движения предусмотрены следующее мероприятия:

- установка дорожных знаков и указателей;
- установка барьерного металлического ограждения;
- установка железобетонных сигнальных столбиков;
- нанесение дорожной разметки.

Общее количество проектируемых дорожных знаков составляет 108 шт., в том числе:

- предупреждающие - 14 шт.;
- приоритета - 35 шт.;
- запрещающие - 2 шт.;
- особых предписаний - 38 шт.;
- информационные - 16 шт.;
- дополнительной информации - 3 шт.

Дорожные знаки устанавливаются на металлических стойках. Общее количество стоек, необходимых для установки дорожных знаков – 103 шт. Конструкция опор дорожных знаков принята по типовому проекту серии 3.503.9-80 « Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах». Опоры дорожных знаков устанавливаются на фундамент.

Размещение дорожных знаков предусмотрено на присыпных островках на расстоянии 0,5 м от бровки земляного полотна или на полосе отвода за боковой канавой.

Направляющие устройства приняты в виде железобетонных сигнальных столбиков в пределах кривых в плане, продольном профиле и на подходах к ним, согласно СНиП 2.05.02-85 (п. 9.11 табл. 49, 50), в количестве 407 шт. и металлического барьерного ограждения 48 м.

Конструкция и размещение сигнальных столбиков приняты по ГОСТ Р 50970-96 и по типовому проекту 3.503.1-89 « ограждение на автомобильных дорогах».

Сигнальные столбики устанавливаются на обочинах в виде железобетонных столбиков размером 1,5х0,12х0,06 м, высотой 0,75-0,8 м над поверхностью дороги. Барьерное ограждение принято по ГОСТ 26804-86.

Дорожная разметка выполняется краской, приготовленной в соответствии с действующими стандартами и сертификатами. Разметка наносится в соответствии с ГОСТ Р 51256-99.