Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
Инженерно-строительный институт
Кафедра «Геотехника и дорожное строительство»

**«УТВЕРЖДАЮ»**
Зав. кафедрой
_____ *В.С. Глухов*
«3» 03 2017 г.

# *ЗАДАНИЕ*
## *для выпускной квалификационной работы магистранта*

**Студент** Калашников Вадим Юрьевич гр. Ст-23М

**1. Тема** Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи

(утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-332 от «1» 12 2016 г.

**2. Срок представления проекта (работы) к защите** 19 июня 2017 г.

**3. Исходные данные к работе**

*3.1. Место строительства* Рязанская область

*3.2. Краткая характеристика объекта* Автодорога II категории, фед. значения

*3.3. Дополнительные данные* топографическая съёмка, инженерно-геологические, гидрометеорологические и климатические характеристики. Интенсивность движения, нормативные документы используемые при разработке ВКР.

**4. Состав ВКР**

*4.1. Содержание расчетно-пояснительной записки:* Введение, общие сведения, характеристика существ. автодороги, природные условия, технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. Техносферная безопасность. Экономика строительства. Расчёт устойчивости откосов насыпи зем. полотна.

4.2. Перечень графического материала: Ситуационный план
План дороги
Продольный профиль
Типовые поперечные профили зем. полотна
Схема обустройства
Сброс воды лотками с проезжей части
Схема установки барьерного ограждения
План автобусной остановки
Расчёт устойчивости откоса насыпи

**5. Требования к выполнению ВКР**

Литература по разделам указывается консультантами и руководителем проекта. Сроки дипломного проектирования устанавливаются с _____ по _____20_____г.

Объем проекта: чертежей 7-10 листов, пояснительной записки 80-110 страниц.

Законченный дипломный проект с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска студента к защите и направлению проекта на рецензию.

**6. *Консультанты по разделам:***

*по технологии и организации строительства* _____ Е.С. Саксонова
(подпись) (инициалы, фамилия)

*по экономике строительства* _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

*по расчетно-конструктивному разделу* _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

*техносферная безопасность* _____ А.В. Корнюхин
(подпись) (инициалы, фамилия)

*нормоконтроль* _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

**8. Задание выдал** _____ А.М. Морковкина
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

**Задание принял к исполнению** _____ В.Ю. Калашников
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «ГЕОТЕХНИКА И ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

*Согласовано:*
*Гл. специалист предприятия*
Борисова
*подпись, инициалы, фамилия*
"26" 06 2017 г.

*Утверждаю:*
*Зав. кафедрой*
*подпись, инициалы, фамилия*
"24" 06 2017 г.

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРАНТА НА ТЕМУ:

*Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи*

**Автор ВКР** *Калашников Вадим Юрьевич*

**Обозначение** *ВКР-2069059-08.04.01-151119-17* **Группа** *Ст-23м*
**Направление** *08.04.01 Строительство*
**Направленность** *«Геотехника»*

**Руководитель ВКР** *А.М. Морковкина*

**Консультанты по разделам:**

*технология и организация строительства* *Е.С. Саксонова*
*(подпись)* *(инициалы, фамилия)*

*расчетно-конструктивный раздел* *А.М. Морковкина*
*(подпись)* *(инициалы, фамилия)*

*экономика строительства* *А.М. Морковкина*
*(подпись)* *(инициалы, фамилия)*

*техносферная безопасность* *А.В. Корнюхин*
*(подпись)* *(инициалы, фамилия)*

*нормоконтроль* *А.М. Морковкина*

**ПЕНЗА 2017**

# Введение.

Современные автомобильные дороги являются сложными инженерными сооружениями, предназначенными для движения автомобилей с высокими скоростями, поэтому они должны быть запроектированы и построены таким образом, чтобы на поворотах, на подъемах и спусках автомобилю не грозили занос или опрокидывание, а движение не было утомительным и беспокойным для пассажиров. Дорога должна быть ровной и прочной, чтобы противостоять динамическим нагрузкам, передающимся на нее при движении автомобилей.

Для перспективного развития автомобильно-дорожного транспорта требуется постоянное совершенствование направления в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог. Обеспечение эффективных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения, уменьшение его отрицательного влияния на окружающую среду – все это является сложной социально-экономической и технической задачей. Решается она путем строительства новых дорог, реконструкции и ремонта существующих, путем повышения транспортно-эксплуатационного уровня уже сложившейся сети дорог.

Эффективная работа транспорта – необходимое условие успешного развития всех без исключения отраслей народно-хозяйственного комплекса. И наоборот, плохие дороги могут стать непреодолимым препятствием для экономического роста, сводя на нет положительный эффект даже самых крупных инвестиций. Но пренебрежение к содержанию дорог оборачивается не только увеличением эксплуатационных расходов и снижением срока службы транспортных средств, а и ростом числа аварий, ущерб от которых одними деньгами измерить невозможно.

В последние годы в связи с резким ростом интенсивности движения и постоянно растущей нагрузкой на дороги, вследствие повышения грузоподъёмности автотранспорта значительно увеличиваются повреждения покрытия. В связи с этим особое значение приобретает ремонт автомобильных дорог и улиц городов.

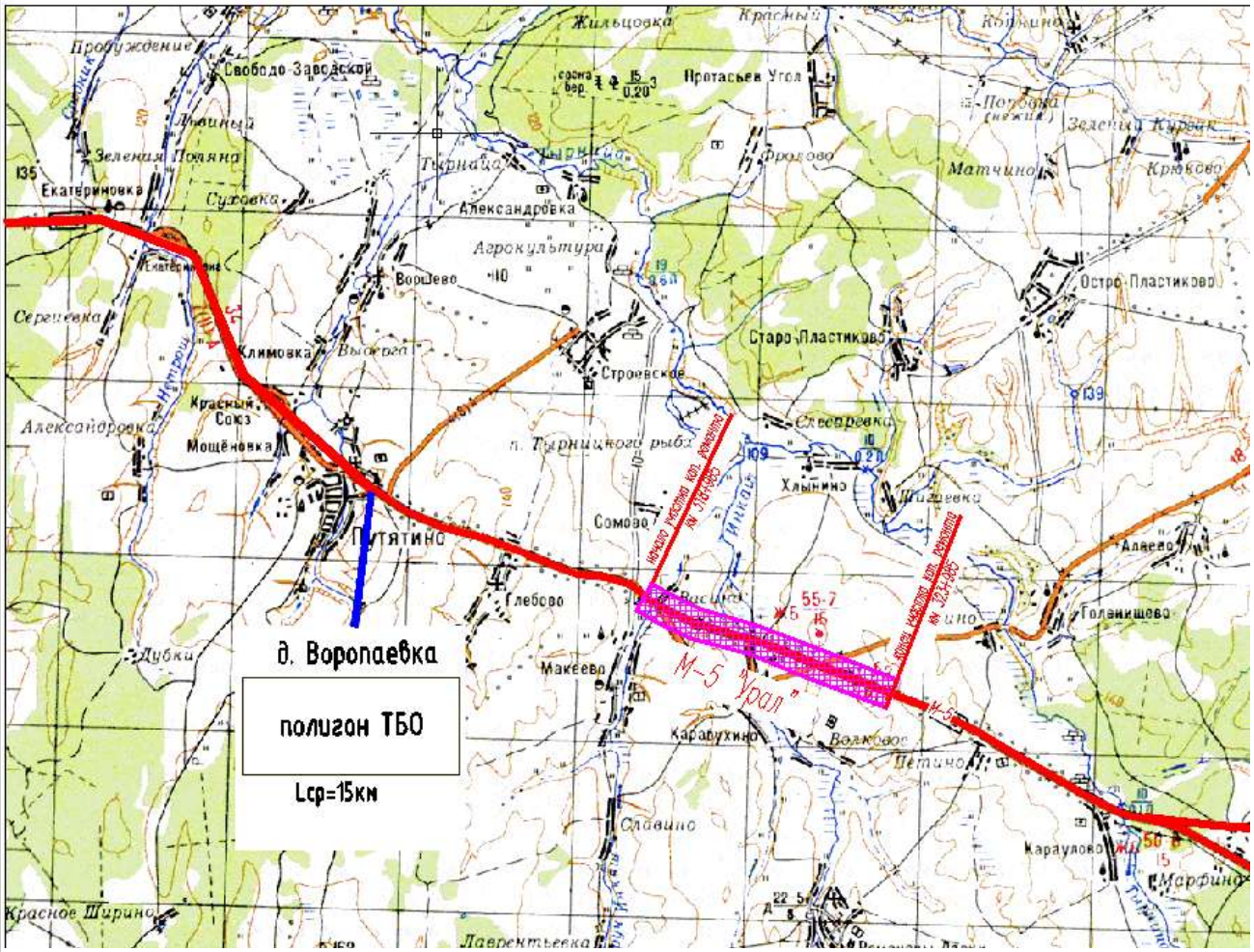
Целью выпускной квалификационной работы является проектирование реконструкции участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи.

# Раздел 1.

# 1.Пояснительная записка.

## Характеристика существующей дороги.

# СХЕМА
## автомобильно дороги М-5 «Урал»
## Москва – Рязань – Пенза – Самара – Уфа – Челябинск
## на участке км 318+000 – км 331+000 в Рязанской области.




– участок производства

Лист

# 1. Пояснительная записка

## 1.1 Общие сведения.

Проектируемый участок автомобильной дороги расположен в Рязанской области, является частью автомобильной дороги М-5 «Урал» Москва — Рязань — Пенза — Самара — Уфа — Челябинск (с подъездами к Рязани, Саранску, Пензе, Ульяновску, Самаре, Оренбургу, Уфе, Екатеринбургу). Протяжённость всей автодороги составляет 1879 километров. Дорога является частью дороги Е 30 европейской сети маршрутов и азиатского маршрута АН6. Ответвление дороги на Екатеринбург (Челябинск — Екатеринбург) является частью азиатского маршрута АН7. Участок проектирования географически находится на территории Рязанской области.

Направление участка проектируемой трассы-восточное. Начало трассы – ПК 0+000 соответствует км 318+985, конец трассы – ПК 50+00 соответствует км 323+985 автодороги М-5 «Урал». На всём протяжении участка автодорога и относится к 2 категории.

Технические параметры существующего участка дороги:

| | |
|---|---|
| Категория дороги | II; |
| Число полос движения | 2 шт; |
| Ширина земляного полотна | 12,0 - 20,0 м; |
| Ширина покрытия | 7,9 - 17,5 м; |
| Ширина полосы движения | 3,75м; |
| Ширина обочины | 3,0 - 5,5 м; |
| Тип дорожной одежды | капитальный; |
| Вид покрытия | асфальтобетон; |

Протяженность участка составляет 5,0км.

## 1.2 Характеристика существующей дороги

На участке ПК17+46-ПК18+08 проектируемая ось трассы проходит по оси существующего моста через р. Б. Инкаш. Пролетные строения и опоры – железобетонные. Покрытие проезжей части – асфальтобетон. На км 319+357, что соответствует ПК 23+63, 85 м вправо от проектируемой оси имеет место

жилая застройка (н.п. Карабухино). Практически на протяжении всего ремонтируемого участка справа и слева от оси располагаются лесополосы шириной примерно 20 м. По видовому составу в основном берёза, осина, ель, сосна и кустарники. Сразу за лесополосами зачастую сразу располагаются сельскохозяйственные угодья.

Параметры круговых и клотоидных кривых подобраны таким образом, чтобы обеспечить максимально возможные радиусы кривых, исключить короткие прямые вставки между кривыми, а также обеспечить зрительную ясность и плавность проектируемой автодороги. В плане автодорога имеет преимущественно прямолинейное направление. На проектируемом участке дороги 8 углов поворота, с радиусами кривых от 1000м до 5000м.

Все пересечения с дорогами местной сети выполнены в одном уровне. Пропускная способность ограничена. Интенсивность движения автомобилей на 2014 год составляет - 17448 прив.авт/сут. Перспективная интенсивность движения на 2027 год (межремонтный срок) – 24224 прив.авт/сут.

Проектными решениями предусматривается доведение параметров вертикальных кривых до параметров II категории.

По данным материалов диагностики по продольному профилю:

- максимальный продольный уклон составляет 37 ‰;
- минимальные радиусы вертикальных кривых составляют:
- выпуклых - 10532 м,
- вогнутых - 4565 м.

Данные параметры выпуклых и вогнутых кривых не соответствуют нормативным требованиям для дорог II категории. ВКР на капитальный ремонт предусмотрено доведение до требуемых нормативных параметров согласно «Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог» утвержденной приказом Минтранса России от 16 ноября 2012г. №402.

**Дорожное покрытие**

Существующее покрытие находится в неудовлетворительном состоянии:

– покрытие асфальтобетонное шириной 10,8-13,1 м;

– наблюдаются малочисленные продольные и поперечные отраженные трещины, густая сетка трещин, несоответствие поперечных уклонов нормативным требованиям на отдельных участках, сильная колейность (до 30мм).

По данным обследования модуль упругости на поверхности покрытия составляет 187 Мпа , что меньше требуемого 294 Мпа, и не обеспечивает необходимую прочность дорожной одежды.

***Рис. 1. Дефекты асфальтобетона в районе 13+40.***

*Рис. 2. Трасса в районе пикета 14+00.*

*Рисунок 3. Дефекты покрытия*

**Земляное полотно.**

В существующих условиях толща земляного полотна составляет 0,46 – 2,0м, при средней мощности порядка 1,6 м. Земляное полотно представлено механической смесью суглинка, песка, реже гумуса. Земляное полотно отсыпано местными грунтами. Мощность насыпи не выдержана по площади и простиранию линии трассирования.

**Существующий водоотвод**

Водоотвод в районе проектируемой автомобильной дороги осуществляется естественным током по поверхности земли с устройством специальных водоотводных сооружений (кюветов, канав). Отвод воды с поверхности автомобильной дороги отсутствует. В пониженных местах рельефа под существующими насыпями дороги расположены водопропускные трубы.

**Обустройство существующей автодороги**

На участке автомобильной дороги установлено барьерное ограждение на обочинах и разделительной полосе протяженностью 827 п.м., которое не соответствует параметрам по удерживающей способности согласно п. 6.1.7. ГОСТ Р52289-2004*«Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств». Местоположение существующего барьерного ограждения представлено на инженерно-топографическом плане, приложенном в томе 1.3.2, и в ведомости его разборки прилагаемой в том 6.

На участке автомобильной дороги расположены автопавильоны и площадки для остановки общественного транспорта.

***Рисунок 4. Существующая автобусная остановка***

***Рисунок 5. Существующая автобусная остановка.***

## Пересечения и примыкания.

К участку автомобильной дороги примыкают и пересекают 7 дорог и съездов местоположение, направление и тип покрытия представлены в таб. 1

Таблица 1.

| № № п.п | Существующий км | Местоположение, ПК+ | Наименование дорог | Угол пересечения (правый по ходу пикетажа) | Характеристика дороги | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 1. | 318 | 3+38,81 | съезд с дороги вправо | 34° | грунтовый | В поле (в Карабухино) |

| № № п.п | Существующий км | Местоположение, ПК+ | Наименование дорог | Угол пересечения (правый по ходу пикетажа) | Характеристика дороги | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. | 318 | 4+32,06 | съезд с дороги влево | 76° | грунтовый | в поле |
| 3. | 320 | 23+63,80 | съезд с дороги влево | 101° | грунтовый | в поле |
| 4. | 320 | 25+08,44 | съезд с дороги вправо | 86° | асфальтированный | в Карабухино |
| 5. | 321 | 32+36,65 | съезд с дороги вправо | 82° | асфальтированный | к зданиям |
| 6. | 322 | 42+20,06 | съезд с дороги вправо | 135° | грунтовый | в поле |
| 7. | 322 | 42+22,09 | съезд с дороги влево | 47° | асфальтированный | в Ильино |

**Технические средства организации и безопасности движения.**

Проектируемый участок дороги обустроен дорожными знаками, направляющими устройствами, автобусной остановкой.

### 1.3. Существующая интенсивность движения и объемы перевозок

Существующая интенсивность движения на проектируемом участке М-5 «Урал» была определена в ходе контрольных учетов интенсивности движения в ноябре 2016 года.

Среднегодовая суточная интенсивность определена в соответствии с ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог», ФДА (Росавтодор), 2012, по формуле:

$$N = \frac{4N_{час}}{K_t \times K_н \times K_r \times 365},$$

где $K_t$ – коэффициент неравномерности движения, определяемый как соотношение часового объема движения к суточному; $K_н$ – коэффициент неравномерности, определяемый как отношение суточного объема движения к объему за неделю; $K_r$ – коэффициент неравномерности движения, определяемый как отношение месячного объема движения к годовому. Среднегодовая суточная интенсивность по направлениям движения

приведена в табл. 3.2. Приведение к легковому автомобилю производится при помощи коэффициентов, указанных в табл. 2, п. 1.3 СНиП 2.05.02-85*.

Результаты замеров приведены в табл. 2.

Таблица 2

| Время суток | Количество транспортных средств, ед. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | грузовые | | | | | | Легковые | Автобусы | Итого | Итого, прив. авт./сутки |
| | легкие, до 2,0 т | средние, от 2,1 до 5,0 т | тяжелые, от 5,1 до 8,0 т | очень тяжелые, свыше 8,0 т | авто-поезда | Всего | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Четверг, 27 ноября | | | | | | | | | | |
| 9-10 | 51 | 42 | 50 | 53 | 78 | 274 | 320 | 7 | 601 | - |
| 10-11 | 30 | 21 | 47 | 46 | 87 | 231 | 230 | 9 | 470 | - |
| 11-12 | 27 | 43 | 39 | 52 | 106 | 267 | 240 | 8 | 515 | - |
| 12-13 | 42 | 29 | 51 | 68 | 71 | 261 | 290 | 11 | 562 | - |
| 13-14 | 39 | 55 | 53 | 50 | 80 | 277 | 328 | 10 | 615 | - |
| 14-15 | 53 | 28 | 50 | 70 | 102 | 303 | 289 | 5 | 597 | - |
| Итого за 6 часов | | | | | | | | | | |
| | 242 | 218 | 290 | 339 | 524 | 1613 | 1697 | 50 | 3360 | - |
| Среднегодовая суточная интенсивность движения | | | | | | | | | | |
| | 634 | 570 | 761 | 887 | 1373 | 4225 | 4445 | 132 | 8803 | 17448 |

Состав потока на проектируемой дороге выглядит следующим образом:

- грузовые – 48%,

- легковые – 50%,

- автобусы – 1,5%.

Подробный состав потока по всем направлениям приведен в приложении «Сводная ведомость грузо- и пассажиронапряженности, грузо- и пассажирооборота , интенсивности движения».

Структура потока грузовых машин по грузоподъемности и нагрузке на ось представлена в табл. 4

Таблица 3

| Грузовые автомобили | Грузоподъемность, т | Структура по грузоподъемности, % | Нагрузка на ось, т | Структура по нагрузке на ось, % |
|---|---|---|---|---|
| Легкие | до 2,0 | 15% | До 4,0 | 23,5% |
| Средние | от 2,1 до 5,0 | 13,5% | От 4,1 до 6,0 | 10% |
| Тяжелые | от 5,0 до 8,0 | 18% | От 6,1 до 8,0 | 13% |
| Очень тяжелые | свыше 8,0 | 53,5% | Свыше 8,0 | 50% |
| Итого | | 100,0% | | 100,0% |

Таким образом, по результатам контрольных учетов интенсивность движения на проектируемом участке на 2017 год составила 8803 авт./сутки или 17448 прив. авт./сутки.

Объемы грузовых и пассажирских перевозок

Объемы перевозок грузов по проектируемой дороге определены исходя из интенсивности движения грузовых автомобилей с учетом эксплуатационных показателей автопарка по формуле (п. 8.6 Инструкции по проведению экономических изысканий):

$$Q = \frac{N \times T \times q \times \beta \times \gamma}{K_{н} \times K_{с}},$$ где

Q – объем перевозок грузов, тыс. тонн;

N – интенсивность движения грузовых автомобилей,

T – число дней работы автодороги в течение года – 365;

q – средняя грузоподъемность автомобилей, следующих по дороге, 12,3 тонн;

γ – коэффициент использования грузоподъемности – 0,6;

β – коэффициент использования пробега с учетом среднего расстояния перевозки грузов–0,9;

$К_н$ – коэффициент учета автомобилей, осуществляющих мелкооптовые, необъемные, повторные и дальние транзитные перевозки – 1,2;

$К_с$ – коэффициент учета в составе движения специальных транспортных средств – 1,15.

В результате объем перевозок по проектируемой дороге в 2017 г. определен в размере 7423 тыс. тонн. Объем пассажирских перевозок по проектируемой дороге определен на основе существующей интенсивности движения пассажирского транспорта и технико-эксплуатационных показателей работы автотранспортных предприятий района тяготения: использование вместимости легковых автомобиле – 2 человека, автобусов – 20 человек. Перевозки пассажиров в 2014 году определены в размере 4,21 млн. чел., из них легковым транспортом – 3,25 млн. чел, автобусами – 0,96 млн. чел.

Принятые в расчетах эксплуатационные показатели работы автотранспорта представлены в табл. 4

Таблица 4

| Наименование показателя | Вид транспорта | |
|---|---|---|
| | Легковые автомобили | Автобусы |
| Вместимость одного автомобиля, чел. | 5 | 26 |
| Коэффициент использования вместимости | 0,45 | 0,85 |
| Коэффициент использования пробега | 0,95 | 0,95 |

**Перспективная интенсивность движения и объемы перевозок**

Расчет интенсивности движения на 20-летнюю перспективу осуществлялся в соответствии с «Руководством по прогнозированию интенсивности движения на автомобильных дорогах».

В 2013 году Минэкономразвития РФ был разработан «Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года». Данный документ разработан в составе трех основных сценариев долгосрочного развития: консервативного, умеренно-оптимистичного и форсированного (целевого).

*Консервативный сценарий (вариант 1)* характеризуется умеренными долгосрочными темпами роста экономики на основе активной модернизации топливно-энергетического и сырьевого секторов российской экономики при сохранении структурных барьеров в развитии человеческого капитала, транспортной инфраструктуры, гражданских высоко- и среднетехнологичных секторах.

Среднегодовые темпы роста ВВП оцениваются на уровне 2,5% в 2013-2030 годах. Экономика увеличится к 2030 году в 1,7 раза, реальные доходы населения возрастут в 1,9 раза. При этом в результате более низких темпов

роста, чем рост мировой экономики в целом, доля России в мировом ВВП уменьшится с 4% в 2012 году до 3,4% в 2030 году.

*Умеренно-оптимистичный сценарий (вариант 2)* характеризуется дополнительными импульсами инновационного развития и усилением инвестиционной направленности экономического роста. Модернизация энерго-сырьевого комплекса дополняется созданием современной транспортной инфраструктуры и конкурентоспособного сектора высокотехнологичных производств и экономики знаний.

Среднегодовые темпы роста российской экономики оцениваются на уровне 3,5% в 2013-2030 гг., что соответствует темпам роста мировой экономики.

*Форсированный (целевой) сценарий (вариант 3)* характеризуется форсированными темпами роста, повышенной нормой накопления частного бизнеса, созданием масштабного несырьевого экспортного сектора и значительным притоком иностранного капитала. Среднегодовые темпы роста ВВП повышаются до 5,0-5,3%, что повышает вес российской экономики в мировом ВВП до 5,8% к 2030 году. Сценарий носит прорывной характер и предусматривает полномасштабную реализацию всех задач, поставленных в указах Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 596-606.

Средний, умеренно-оптимистичный сценарий (вариант 2), как наиболее вероятный, был принят за базовый при разработке проекта капитального ремонта автомобильной дороги М-5 "Урал" Москва - Рязань - Пенза - Самара - Уфа - Челябинск на участке км 312+000 – км 318+000 в Рязанской области.

ВВП, помимо продукции промышленности, строительства, сельского хозяйства, включает также торговлю, транспорт и связь, и целый перечень услуг населению, составляющие в его структуре около половины. В 2013 году доля непроизводственной составляющей в ВРП Рязанской области была определена в размере 54,4%. С учетом этого, рост объемов перевозок по проектируемому на долгосрочную перспективу планируется не более 2,5% в год.

Таким образом, объемы перевозок грузов по проектируемому участку при рекомендуемом варианте развития экономики составят:

- 2025 год – 12370 тыс. тонн,
- 2035 год – 17154 тыс. тонн.

Наиболее вероятный, ожидаемый на перспективу (2035 год), общий объем пассажирских перевозок, исходя из увеличения степени подвижности населения, дальнейшего улучшения транспортного обслуживания пассажиров составит 8,64 млн. чел. (средний темп роста – 3,5% в год), в том числе легковым транспортом – 6,27 млн. чел., автобусами – 2,37 млн. При пессимистическом и оптимистическом сценариях развитии экономики пассажирооборот составит соответственно 7,83 млн. чел. (легковой транспорт – 5,69, автобусы – 2,14) и 9,55 млн. чел. (легковой транспорт – 6,94, автобусы – 2,61). Темпы роста составят 3% в 4% в год соответственно.

Прогноз интенсивности движения проведен по трем вариантам расчетных условий с темпами прироста интенсивности, соответствующими оптимистическому, умеренно-оптимистическому (рекомендуемому) и пессимистическому сценариям развития экономики. Подробная характеристика перспективной интенсивности движения приведена в Сводной ведомости грузонапряженности, грузооборота и интенсивности движения.

С учетом этого, перспективная интенсивность движения по проектируемой дороге на 2035 год определена в размере 16208 авт./сутки или 31742 прив. авт./сутки при умеренно-оптимистическом сценарии развития экономики. Состав потока на 2035 год прогнозируется следующим образом:

грузовые автомобили – 45%,

легковые автомобили – 53%,

автобусы – 2%.

Темп роста общей интенсивности движения по проектируемому участку по данному сценарию составит 2,9%, в том числе:

- по грузовым автомобилям – 2,6%,
- по легковым автомобилям – 3,2%,

- по автобусам – 4,4%.

Структура потока грузовых машин по грузоподъемности и нагрузке на ось на 2035 год представлена в табл. 5.

Таблица 5

| Грузовые автомобили | Грузоподъемность, т | Структура по грузоподъемности, % | Нагрузка на ось, т | Структура по нагрузке на ось, % |
|---|---|---|---|---|
| Легкие | до 2,0 | 13,5% | До 4,0 | 22,5% |
| Средние | от 2,1 до 5,0 | 14% | От 4,1 до 6,0 | 10% |
| Тяжелые | от 5,0 до 8,0 | 17% | От 6,1 до 8,0 | 12% |
| Очень тяжелые | свыше 8,0 | 55,5% | Свыше 8,0 | 50,5% |
| Итого | | 100,0% | | 100,0% |

# Раздел 2.

# Природные условия.

## 2.1 Климат

Район проектирования расположен в пределах лесостепной зоны. Леса занимают около 1/3 территории; они сосновые на северо-западе, широколиственно-сосновые на севере и юго-востоке; на юго-западе - незначительные участки широколиственных лесов. На крайнем юго-западе - степная растительность.

К северу от Оки преобладают супесчаные подзолисто-болотные с участками торфяно-болотных почв, на востоке за поймами глинистые дерново-подзолистые, в южной части области преобладают серые лесные почвы и оподзоленные чернозёмы и выщелоченные на лёссовидных суглинках. Обширные зоны аллювиально-луговых почв в долинах рек особенно благоприятны для молочного скотоводства; на крайнем юге области встречаются и небольшие участки тучных чернозёмов.

Участок изысканий расположен в пределах III дорожно-климатической зоны, с умеренно-континентальным климатом, характеризующимся относительно жарким летом и умеренно холодной зимой.

Среднегодовая температура воздуха +4,0°С. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше +8°С составляет 157 дней, с температурой ниже 0°С – 145 дней. Абсолютная максимальная температура +38°С, средняя максимальная температура наиболее теплого месяца +24,2°С, абсолютная минимальная температура -41°С. Среднемесячная температура наиболее холодного месяца составляет –11°С. Максимальное количество осадков приходится на теплый период года с апреля по ноябрь месяц – 349 мм.

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 83%, наиболее жаркого 54%.

Зимой преобладают южные ветры, летом – западные. Максимальная сила ветра 7,3 м/сек.

По данным наблюдений метеорологической станции «Шилово» за период с 1960 по 2013 годы наиболее холодным месяцем является февраль (-12,9°С),

наиболее теплым – июль (+24,8°С). Абсолютный минимум температуры воздуха за период с 1960 по 2013 гг. составил -41°С, абсолютный максимум температуры - +40°С. Среднегодовая температура воздуха за период наблюдений с 1960 по 2013 гг. составила +5,3°С. Рассматриваемая территория относится к зоне с умеренно-континентальным климатом, с жарким сухим летом и изменчивой прохладной зимой. Осадки за год 614 мм, большая часть выпадает в теплый период. Наибольшее количество осадков выпадает в июле (67 мм). Устойчивый снежный покров держится с конца ноября начала декабря до конца марта начала апреля. Максимальная из наибольших декадных высот снежного покрова – 40 см. Наибольшее число дней с гололедом с 1979 по 2005гг. наблюдалось в декабре – 16. Среднемесячная скорость ветра за по данным метеорологической станции «Шилово» колеблется от 2,5 м/с до 3,9 м/с. Среднегодовая скорость ветра составляет 3,3 м/с. Среднемесячная скорость ветра в январе достигает 3,7 м/с, в июле – 2,5 м/с. Преобладающее направление ветра - южное и западное. Скорость ветра обеспеченностью 5% составляет 8 м/с.

### 2.2. Географическая характеристика района.

Проектируемый участок дороги пролегает в Путятинском муниципальном районе, расположенном в центральной части Рязанской области.

Муниципальное образование – Путятинскиймуниципальный район расположено в центральной части Рязанской области, его площадь составляет 2376,1 км2, протяженность территории с севера на юг – 85 км, с запада на восток - 72км. Шиловский район граничит с юга с Шиловским, Сапожковским, Кораблинским, с запада – Спасским, Старожиловским, с севера –Касимовским, с востока – Пителинским и Чучковским районами Рязанской области.

Автодорога М-5 «Урал» обслуживает многочисленные транспортные связи. По проектируемому участку автодороги проходят международные, межобластные и транзитные грузы по связям соседних областей, а также по связям промышленных и сельскохозяйственных предприятий района тяготения с

г. Москвой, центром области г. Рязань и между собой.

В геоморфологическом отношении район изысканий расположен в пределах Среднерусской возвышенности. Рельеф имеет пологохолмистый характер. Общий характер рельефа - волнисто-эрозийный с наибольшими высотами по 180-200 м.

## 2.3 Инженерно-геологическая характеристика района

Геологическое строение участка, до глубины 10,0м характеризуется наличием нижнечетвертичных водно-ледниковых и озерно-ледниковых глинистых отложений времени отступания ледника (f,lg(s)Idns), перекрытых нерасчлененным комплексом субаэральных образований, делювиальных отложений склонов и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок (pr dI-III), которые перекрытых современными аллювиальными песчано-глинистыми отложениями пойм (aIV), которые перекрыты продуктивным горизонтом почв (pdIV) и техногенными грунтами (thIV).

В литолого-стратиграфическом разрезе участка с учётом генезиса и физико-механических характеристик грунтов, в соответствии с требованиями [7] до глубины 10,0м выделено 9 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), нумерация которых приводится ниже в стратиграфической последовательности (сверху вниз).

**Четвертичная система (Q)**

**Современный отдел($Q_{IV}$)**

***Техногенный слой (thIV)***

ИГЭ № 1а – Техногенный слой: слой покрытия (асфальтобетон 0,10-0,20м, щебень 0,10-0,20м, песчаная подушка 0,30-1,50м).

ИГЭ № 1б – Техногенный слой: дорожная насыпь (суглинок коричневого цвета, пылеватый, легкий, полутвердый, слежавшийся, отсыпанный более 5-ти лет назад.

***Продуктивный горизонт почв (pdIV)***

ИГЭ № 1 – Почвенно-растительный слой: чернозем суглинистый.

***Аллювиальные отложения (aIV)***

ИГЭ № 2 – Суглинок коричневого цвета, пылеватый, легкий, мягкопластичный, непросадочный, незасоленный.

ИГЭ № 3 – Песок желто-серого цвета, средней крупности, рыхлый, насыщенный водой, неоднородный, сильно глинистый, незасоленный.

**Нижний-Верхний отделы ($Q_{I-III}$)**

***Нерасчлененный комплекс образований (pr dI-III)***

ИГЭ № 4 – Суглинок коричневого цвета, пылеватый, легкий, полутвердый, непросадочный, незасоленный.

**Нижний отдел ($Q_I$)**

***Водно-ледниковые и озерно-ледниковые глинистые отложения времени отступания ледника (f,lg(s)Idns)***

ИГЭ № 5 – Песок желто-серого цвета, мелкий, плотные, от малой степени водонасыщения до насыщенного водой, неоднородный, глинистый с линзами и гнездами суглинка, незасоленный.

ИГЭ № 6 – Песок желто-серого цвета, средней крупности, плотный, от малой степени водонасыщения до насыщенного водой, неоднородный, глинистый с линзами и гнездами суглинка, незасоленный.

ИГЭ № 7 – Суглинок коричневого цвета, пылеватый, легкий, мягкопластичный, непросадочный, незасоленный, с линзами и гнездами песка.

## 2.4. Гидрогеологические условия.

Территория участка изысканий относится к первому типу местности по характеру и степени увлажнения (поверхностный сток обеспечен, грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи).

Подземные воды на период изысканий (апрель 2015г.) вскрыты скважинами № 1-3, 6, 8-11, 23-25, 28, 31-55, 58-59, 64-65, 72-75, 78-81 на глубине 0,7-5,7м. (абс. отм. 120,19-153,89м) от поверхности земли. Водоносный

горизонт не является напорным. Питание подземных вод в основном происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Водовмещающими грунтами являются суглинки ИГЭ № 1б, 2, 7 и пески ИГЭ № 3, 5, 6.

Химическим анализом проб воды (пробы № 146-148) из скважин установлены следующие содержания компонентов:

-HCO3 - 5,36-5,80мг/экв;

-Cl – 121,00-128,00мг/л;

-SO4 – 218,00-224,00мг/л;

-Ca+ - 50,00-55,00мг/л;

-Mg+ - 21,00-24,00мг/л;

-Na+ +K+ - 201,02-219,42мг/л.

Воды из скважин по результатам химического анализа имеют сульфатно-гидрокарбонатный натриевый состав. Воды пресные умеренно жесткие (жёсткость карбонатная), не обладают агрессивным воздействием на бетоны всех марок по водонепроницаемости и на арматуры железобетонных конструкций, обладают средней степенью агрессивного воздействия на металлические конструкции при свободном доступе кислорода, обладают высокой агрессивностью к алюминиевым и средней агрессивностью к свинцовым оболочкам кабелей.

### 2.5. Особые и слабые грунты.

Выявленные в ходе проведения инженерно-геологических изысканий грунты, слагающие основание насыпи автодороги, по прочностным и деформационным характеристикам можно разделить на следующие группы:

– Группа 1 –грунты, слагающие существующие искусственно возведённые насыпи (ИГЭ 1).

– Группа 2 –грунты, обладающие достаточными прочностными показателями для сооружения над ними дорожной насыпи. Их характеристики отвечают нормативным требованиям СНиП 2.05.02-85* п.6.5 для грунтов, которые можно использовать в основании насыпи без каких-либо дополнительных мероприятий по их стабилизации. К этим грунтам можно отнести песок желто-серого, средней крупности, средней степени водонасыщения (ИГЭ №3), суглинок коричневого цвета, непросадочный (ИГЭ №4), песок желто-серого, мелкий, малой степени водонасыщения (ИГЭ №5), песок желто-серого, пылеватый, малой степени водонасыщения (ИГЭ №6). Основными показателями этих грунтов, позволяющими судить о пригодности его использования в основании насыпи, являются показатели текучести, которые меньше минимально допустимого 0,5, и модуль деформации превышающий минимально требуемый 5 МПа согласно СНиП 2.05.02-85* п.6.7.

– Группа 3 – слабые грунты, которые можно использовать в основании насыпи с дополнительными мероприятиями по их стабилизации. К данным грунтам относятся суглинки коричневого цвета, пылеватый, легкий, мягкопластичный, непросадочный (ИГЭ №2. Наилучшим способом стабилизации основания возводимой насыпи, позволяющим исключить какие-либо её деформации (осадку, сдвиг), является полная замена данных грунтов на песчаный грунт или другие прочные грунты.

Характеристики просадочности глинистых грунтов определялись лабораторными методами по схеме «двух кривых» на образцах ненарушенного сложения.

## 2.6. Геологические процессы и явления.

Геологические процессы способные оказать отрицательное влияние на капитальный ремонт и эксплуатацию автодороги, на обследуемом участке и вблизи него не наблюдаются. К неблагоприятным факторам следует отнести возможность формирования локальных линз верховых грунтовых вод, что приведет к снижению прочностных и деформационных свойств, грунтов основания и рабочего слоя дорожной конструкции. Отрицательным фактором следует считать и подтопленность территории грунтовыми водами.

Максимальный уровень грунтовых вод сезонно может достигать уровня дневной поверхности. Территория предрасположена к формированию локальных линз верховодки.

Мощность почвенно-растительного покрова на участках прилегающих к дорожному полотну не превышает 0,2 м.

## 2.7. Гидрологическая изученность.

Район изысканий в гидрологическом отношении не изучен. Поэтому все гидрологические расчёты по различным характеристикам стока выполнены по формулам и рекомендациям, приведённым в «Ресурсах поверхностных вод СССР», том 12, «Пособию по определению расчётных гидрологических характеристик» и в СП 33-101-2003.

# Раздел 3.

# Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения.

Основной целью капитального ремонта участка автомобильной дороги является доведение параметров поперечного профиля автомобильной дороги до нормативов II технической категории и создание условий для безопасного проезда.

В основу принципиальных решений капитального ремонта положены мероприятия по доведению параметров поперечного профиля автомобильной дороги проектируемого участка в пределах полосы отвода автомобильной дороги с сохранением существующих элементов плана и профиля.

Все решения принятые при разработке дипломного проекта обоснованы заданием на проектирование, СНиП 2.05.02-85*, другими нормативными документами.

**Основные технические параметры.**

Проектируемый участок относится к дорогам общего пользования, обычного типа (не скоростные) II категории, для которых согласно СНиП 2.05.02-85* и ГОСТ Р 52399-2005 приняты следующие технические нормативы:

Категория участка автомобильной дороги –II

Расчетная скорость – 120км/ч

Расчетные нагрузки – А 14, Н 14

Наименьшее расстояние видимости:

для остановки – 250м;

встречного автомобиля – 450м

Ширина проезжей части - 2х3,75м;

Ширина обочин - 2х3,75м;

Ширина краевой полосы у обочины – 0,75м;

Наименьший радиус кривых в плане – 800м;

Основные технико-экономические параметры проектируемого участка автомобильной дороги сведены в таблицу 2:

**Технико-экономические показатели**

Таблица 2

| Наименование | Единица измерения | Показатель |
|---|---|---|
| Категория дороги | | II |
| Основная расчетная скорость | км/ч | 120 |
| Протяженность участка: | км | 5,0 |
| Ширина земляного полотна | м | 15,0 |
| Ширина проезжей части | м | 7,5 |
| Ширина полосы движения | м | 3,75 |
| Ширина краевой полосы обочины | м | 0,75 |
| Ширина обочин | м | 3,75 |
| Количество полос движения | шт | 2 |
| Тип дорожной одежды | | капитальный |
| Вид покрытия | | щебеночно-мастичный асфальтобетон |
| Расчетные нагрузки:<br>- на дорожную одежду<br>- на водопропускные сооружения | кН | <br>115<br>А-14, НК-100 |
| Межремонтный срок | лет | 12 |
| Коэффициент надёжности дорожной одежды | | 0,92 |
| Водопропускные трубы по основной дороге | шт./п.м | 5/163,95 |

### 3.1 Перспективная интенсивность движения.

Одним из главных методов при определении существующей интенсивности движения наиболее достоверным является определение фактической интенсивности движения автомобильного транспорта путем проведения контрольного учета движения с целью определения и изучения размера и состава транспортного потока.

Были проведены фактические контрольные учёты движения 12 ноября 2016 года.

День недели – вторник

Время проведения учета – с 10ч.00мин. до 11ч.00мин

Данные учета приведены в таблице 3 и 4

Таблица 3

| Типы автомобилей | | | | | | | Итого автомобилей всех типов авт/ч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Грузовые, авт/ч | | | | | Легковые авт/ч | Автобусы авт/ч | |
| до 2 т | 2-5 т | 5-8 т | > 8 т | Всего | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| на 2015 год | | | | | | | |
| 1011 | 393 | 543 | 2042 | 3989 | 4945 | 111 | 9045 |
| на 2015 год | | | | | | | |
| 1049 | 411 | 564 | 2124 | 4148 | 5146 | 113 | 4148 |

Табл. 4

| Типы автомобилей | | | | | | | Итого автомобилей всех типов авт/сут |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Грузовые, авт/сут | | | | | Легковые авт/сут | Автобусы авт/сут | |
| до 2 т | 2-5 т | 5-8 т | > 8 т | Всего | | | |
| на 2027 год | | | | | | | |
| 1637 | 655 | 982 | 3273 | 6547 | 8278 | 226 | 15051 |

Определение фактической интенсивности движения транспортного потока произведено по ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог» (приложение 1) по формуле (П1.1):

$$N_{сут} = \frac{4 * N_ч}{k_t * k_н * k_г * 365} \quad \text{(авт./сут)}$$

Где $N_ч$- часовая интенсивность движения, авт./час;

$k_t, k_н, k_г$-коэффициенты неравномерности движения, соответственно по часам суток, дням недели и месяцам года, которые определяются по таблице П-1.1 ОДМ 218.2.020-2012.

На 2015 год интенсивность составит:

$N_{2015}$=4*441*1,04/(0.05*0.16*0.11*365)=5711 авт./сут

Легковые $N_л$=4945 авт./сут

Автобусы $N_{авт}$=111 авт./сут

Грузовые $N_{гр}$=3989 авт./сут

Из которых :

Грузовые до 2тонн $N_{0-2}$=1011 авт./сут

2-5 тонн $N_{2-5}$=393 авт./сут

5-8 тонн $N_{5-8}$=543 авт./сут

более 8 тонн $N_{более8}$=2042 авт./сут

интенсивность движения приведенная к легковому автомобилю на 2014 год составит:

$N_{прив2015}$=4945*1,0+111*1,875+1011*1,5+393*1,875+543*2,0+2042*3

=14523 прив. авт./ сут.

$N_{2015}$=N2014*1,04=9407 авт./сут

Легковые $N_{л}$=5146 авт./сут

Автобусы $N_{авт}$=113 авт./сут

Грузовые $N_{гр}$=4148 авт./сут

Из которых :

Грузовые до 2тонн $N_{0-2}$=1049 авт./сут

2-5 тонн $N_{2-5}$=411 авт./сут

5-8 тонн $N_{5-8}$=564 авт./сут

более 8 тонн $N_{более8}$=2124 авт./сут

интенсивность движения приведенная к легковому автомобилю на 2015 год составит:

$N_{прив2015}$=5146*1,0+113*1,875+1049*1,5+411*1,875+564*2,0+2124*3

=15210 прив. авт./ сут.

$N_{2027}$= $N_{2027}$*1,04=9407*1.6 авт./сут

Легковые $N_{л}$=8278 авт./сут

Автобусы $N_{авт}$=226 авт./сут

Грузовые $N_{гр}$=36547авт./сут

Из которых :

Грузовые до 2тонн $N_{0-2}$=1637 авт./сут

2-5 тонн $N_{2-5}$=655 авт./сут

5-8 тонн $N_{5-8}$=982 авт./сут

более 8 тонн $N_{более8}$=3273 авт./сут

интенсивность движения приведенная к легковому автомобилю на 2016 год составит:

$N_{прив2027}$=8278*1,0+226*1,875+1637*1,5+411*1,875+655*2,0+589*3+393*2.5+1964*3+1309*3.5=25018 прив. авт./ сут.

При определении перспективной интенсивности движения использовалось «Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автодорогах» (Минтранс России, Москва 2003 г.), введенное в действие распоряжением Росавтодора от 19.06.2003г. № ОС - 555р.

### 3.2 Подготовительные работы.

3.2.1. Восстановление и закрепление трассы.

До начала производства основных ремонтных работ производятся работы по восстановлению и закреплению трассы автодороги, разбивочные работы. Устраивается строительная площадка со временными зданиями и сооружениями.

### 3.2.2 Рекультивация земель.

До начала основных линейных дорожно-строительных работ производится снятие растительного слоя средней толщиной 0,2м с откосов существующего земляного полотна при уширении земляного полотна и с площадки для складирования материалов и стоянки спецтехники.

Сносятся 35 деревьев диаметром до 32см и производится вырубка 0,258га кустарника.

По завершении всех дорожно-строительных и ремонтных работ растительный грунт надвигается на откосы и на площадку для складирования материалов.

### 3.2.3 Установка временных дорожных знаков и средств ограждения.

Расстановку знаков, ограждающих и направляющих устройств необходимо осуществлять с конца участка, наиболее удаленного от зоны производства работ, причем в первую очередь со стороны, свободной от дорожных работ. Сначала

устанавливают дорожные знаки, затем ограждающие и направляющие устройства. Снятие знаков, ограждающих и направляющих устройств производят в обратной последовательности.

Капитальный ремонт участка автомобильной дороги предусмотрен без закрытия движения, с организацией движения по двум полосам. В местах где существующего асфальтобетонного покрытия недостаточно, производится укрепление обочин асфальтобетонным гранулятом. В местах замены водопропускных труб устраиваются объездные дороги.

### 3.4.4 Разборка существующих знаков.

В соответствии с принятыми техническими решениями предусмотрен частичный демонтаж дорожных знаков и сигнальных столбиков и барьерного ограждения. Знаки, сигнальные столбики демонтируются по мере производства работ на захватках.

### 3.3 План трассы.

Трасса проложена в соответствии с нормативами и рекомендациями СНиП 2.05.02-85, СНиП 2.07.01-89 и ВСН 18-84, а также с учётом местных условий рельефа, залесённости, заболоченности и застроенности территории.

Общее её направление юго-восточное.

На всем протяжении проектируемая автодорога имеет 8 углов поворотов с радиусами кривых от 1000м до 5000м.

Параметры круговых и клотоидных кривых подобраны таким образом, чтобы обеспечить максимально возможные радиусы кривых, исключить короткие прямые вставки между кривыми, а также максимально приблизить проектируемую ось автодороги к существующей оси.

Начало трассы ПК0+00 соответствует км 318+985, конец ПК50+000 - км 323+985 автомобильной дороги М-5 "Урал". Длина проектируемого участка 5,000 км. Общее направление – юго-восточное.

### 3.4 Продольный профиль.

Геометрические элементы продольного профиля ремонтируемой автомобильной дороги приняты в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85*.

Проектная линия продольного профиля определилась с учетом:

- принципов ландшафтного проектирования;
- обеспечения требуемой толщины засыпки над водопропускными трубами.

Руководящая отметка по условиям снегонезаносимости земляного полотна принята 1,2м (по бровке земляного полотна) в соответствии с п. 6.33 СНиП 2.05.02-85*.

где:

hs – расчётная высота снежного покрова в районе ремонта дороги, равная 0,50м,

Δh – возвышение бровки насыпи над расчётным снеговым покровом – 0,7м.

h=0,5 + 0,7= 1,2м

Толщина засыпки над водопропускными трубами принята не менее 0,5м, от верха звена до низа монолитного слоя дорожной одежды в соответствии с п.1.8 СНиП 2.05.03-84*.

В результате выполненного сравнения вариантов, проектом к реализации рекомендуется следующий вариант продольного профиля:

- Rвып. min = 15000м;
- R вог. min = 5000м;
- наибольший продольный уклон – 40‰.

### 3.5. Продольный водоотвод.

Для отвода воды с проезжей части и исключения размывов обочин на высоких насыпях более 3м, при продольных уклонах более 30‰ и в местах вогнутых кривых предусмотрена установка на обочине за

пределами укреплённой части блоков Б-1-20-75 с устройством водосбросных сооружений и телескопических лотков по откосу насыпи. У подошвы насыпи устраивается гаситель.

В местах устройства виражей сброс воды устраивается только с внутренней стороны автомобильной дороги.

### 3.5 Земляное полотно.

Ширина земляного полотна основной части проектируемого участка определена из условия размещения двух полос движения шириной по 3,5м каждая и обочин по 2,5м каждая. Заложение откосов насыпи принято переменным, от 1:4 до минимального - 1:1,5 в местах устройства водопропускных труб, и установки металлического барьерного ограждения.

При устройстве уширения проезжей части производится срезка существующих обочин на глубину устройства песчаного подстилающего слоя из песка мелкого с коэффициентом фильтрации не менее 1м/сут. (слой устраивается на всю ширину обочины). Срезанный грунт частично складируется рядом с обочинами в кавальерах, частично используется для досыпки земляного полотна при переустройстве остановок общественного транспорта, устройстве переходно-скоростных полос на съезде. По окончании устройства уширения проезжей части из оставшегося на в кавальерах грунта устраивают присыпные обочины.

Укрепление обочин предусмотрено щебнем М-600 фр. 20-40мм с добавлением асфальтобетонного гранулята 50% толщиной 0,2м. с двух сторон.

В соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85* п.6.15 наименьший коэффициент уплотнения грунта в рабочем слое при капитальном типе дорожной одежды должен составлять 0,98;

Уплотнение земляного полотна проектируемой насыпи при использовании грунта от срезки существующей обочины (выемки) при требуемом коэффициенте уплотнения 0,98 составляет Купл.=1,05. Укрепление откосов

земляного полотна производится засевом трав по слою растительного грунта толщиной 0,15м.

Для организации водоотвода вдоль земляного полотна автодороги и отвода воды из земляного полотна автодороги проектом предусмотрено устройство кюветов и пластового дренажа, Местоположение кюветов определено в ведомости укрепления кюветов.

### 3.6 Дорожная одежда.

В соответствии с техническим заданием на проектирование и требованием СНиП 2.05.02-85* табл. 27 принят капитальный тип дорожной одежды.

Расчётная нормативная нагрузка для расчёта дорожной одежды принята равной А11,5 в соответствии с ГОСТ Р 52748-2007 п.4.4 и заданием на проектирование.

Межремонтный срок службы дорожной одежды принят равным 12 лет согласно таб. П.6.2 ОДН 218.046-01, уровень надёжности 0,92 для дороги II технической категории в III дорожно-климатической зоне.

Расчёт конструкции нежёстких дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием выполнен с применением программы «Дорожная одежда. Радон» по ОДН 218.046-01 разработчик НПО «Кредо-Диалог».

Расчет нежесткой конструкции дорожной одежды произведен согласно ОДН 218.046-01 по следующим критериям:

- сопротивление сдвигу в грунте и подстилающем слое из песка (Ктр.=1,0);
- сопротивление растяжению при изгибе асфальтобетона (Ктр.=1,0);
- сопротивление упругому прогибу всей конструкции (Ктр.=1,2).

Приведенная к расчётной нагрузке 115кН интенсивность движения на расчётный 2026г. (12 лет) год службы составила 5859 авт./сут.

Суммарное число приложений расчетной осевой нагрузки 115кН на полосу за срок службы дорожной одежды – 4635250 авт./полосу. Требуемый модуль упругости – 357 МПа.

Для выбора наиболее экономичной и технологичной конструкции в ВКР разработано 4 варианта дорожной одежды, отличающиеся по материалу основного несущего слоя основания, с верхним слоем покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200 по ГОСТ 31015-2002. Конструкции дорожной одежды по всем вариантам проверены на морозоустойчивость

**Вариант №1**

- верхний слой покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200, ГОСТ 31015-2002-5см;
- нижний слой покрытия из плотной асфальтобетонной смеси тип А марки I, ГОСТ 9128-2013– 5 см;
- трещинопрерывающая прослойка из геосетки в соответствии с требованиями ОДН 218.5.003-2010;
- верхний слой основания из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, ГОСТ 9128-2009 – 7см;
- нижний слой из щебеночно-песчаной смеси обработанной цементом В7,5 F25, ГОСТ 23558-94 – 27 см;
- технологический слой из щебня М600 уложенного по способу заклинки, ГОСТ 8267-93 – 15см;
- подстилающий слой из песков мелкихГОСТ 8736-93 (Кф>1,0 м/сут.)– 40см.

**Вариант №2**

- верхний слой покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200, ГОСТ 31015-2002-5см;

– нижний слой покрытия из плотной асфальтобетонной смеси тип А марки I, ГОСТ 9128-2013– 5 см;
– верхний слой основания из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, ГОСТ 9128-2009 – 7см;
– нижний слой из щебеночно-песчаной смеси обработанной шлаковым вяжущим, ГОСТ 23558-94 – 36 см;
– подстилающий слой из песков мелкихГОСТ 8736-93 (Кф>1,0 м/сут.)– 40см.

**Вариант №3**

– верхний слой покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200, ГОСТ 31015-2002- 5см;
– нижний слой покрытия из плотной асфальтобетонной смеси тип А марки I, ГОСТ 9128-2013– 5 см;
– верхний слой основания из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, ГОСТ 9128-2009 – 7см;
– нижний слой из щебня лекоуплотняемого фракции 40-70 марки 800 с заклинкой мелким щебнем, ГОСТ 23558-94 – 42 см;
– подстилающий слой из песков мелкихГОСТ 8736-93 (Кф>1,0 м/сут.)– 40см.

**Вариант №4**

– верхний слой покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200, ГОСТ 31015-2002- 5см;
– нижний слой покрытия из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки I, ГОСТ 9128-2009 – 7см;
– верхний слой основания из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, ГОСТ 9128-2009 – 7см;

– нижний слой из щебня лекоуплотняемого фракции 40-70 марки 800 с заклинкой мелким щебнем, ГОСТ 23558-94 – 37 см;
– подстилающий слой из песков мелких ГОСТ 8736-93 (Кф>1,0 м/сут.)– 37см.

Для выбора наиболее экономичной и технологичной конструкции усиления дорожной одежды в проекте разработано 3 варианта, отличающиеся по материалу выравнивающего слоя, с верхним слоем покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200 по ГОСТ 31015-2002. Конструкции дорожной одежды по всем вариантам проверены на морозоустойчивость.

**Вариант №1**

– верхний слой покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200, ГОСТ 31015-2002- 5см;
– нижний слой покрытия из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, ГОСТ 9128-2009 – 7см;
– выравнивающий слой из плотной асфальтобетонной смеси тип А марки I, ГОСТ 9128-2013– 3-6 см

**Вариант №2**

– верхний слой покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200, ГОСТ 31015-2002- 5см;
– нижний слой покрытия из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, ГОСТ 9128-2009 – 7см;
– асфальтогранулобетонная смесь восстановленная по методу холодной регенерации- 12 см.

**Вариант №3**

– верхний слой покрытия из щебёночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200, ГОСТ 31015-2002-5см;
– нижний слой покрытия из пористой горячей крупнозернистой асфальтобетонной смеси марки II, ГОСТ 9128-2009 – 7см;
– выравнивающий слой черный щебень, ВСН 123-77 – 8 см

Чертеж «Варианты конструкции дорожной одежды» представлены.

В результате технико-экономического сравнения вариантов к строительству рекомендуется дорожная одежда по варианту №4 следующей конструкции:

**Покрытие:**

| | |
|---|---|
| Верхний слой | Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200 на ПБВ 60, ГОСТ 31015-2002– 5 см; |
| Нижний слой | Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси марки марки I, ГОСТ 9128-2013– 7 см; |

**Основание:**

| | |
|---|---|
| Верхний слой | Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси марки II, ГОСТ 9128-2013 – 7 см |
| Нижний слой | Щебень лекоуплотняемый фракции 40-70 марки 800 с заклинкой мелким щебнем, ГОСТ 23558-94 – 37 см; |
| Разделяющая прослойка | Геосетка с прочностью при одноосном растяжении Rp≥30 кН/м, удлинении при одноосном растяжении Ео≥10%, сопротивляемостью местным повреждениям Рк≤8% и поверхностной плотностью ≥ 350г/м² в соответствии с требованиями ОДН 218.5.003-2010; |
| Подстилающий слой | Песок мелкий с Кф ≥ 1м/сут. с содержанием пыли и глины менее 5%, ГОСТ 8736-93 – 37 см. |

Общий расчетный модуль упругости принятой конструкции составил 400 МПа, коэффициент прочности по критерию упругого прогиба – 1,47; по растяжению при изгибе - 1,27; по сопротивлению сдвигу в песке – 1,93; по сопротивлению сдвигу в грунте – 1,34.

Для устройства песчаного подстилающего слоя используется песок (карьера «Малый пролом») Щацкого района Рязанской области, с модулем крупности 1,09, что характеризует его как мелкий.

Для устройства слоя основания используется щебень лекоуплотняемый фракции 40-70 марки М800 с заклинкой мелким щебнем, ГОСТ 23558-94.

Асфальтобетонные смеси для нижнего слоя покрытия и основания и материалы для их приготовления должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128-2013.

Щебёночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 и материалы для его приготовления должны соответствовать требованиям ГОСТ 31015-2002.

Для устройства усиления рекомендуется дорожная одежда по варианту №1, следующей конструкции:

**Покрытие:**

| | |
|---|---|
| Верхний слой | Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-20) на гранитном щебне марки не ниже 1200 на ПБВ 60, ГОСТ 31015-2002– 5 см; |
| Нижний слой | Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси марки марки I, ГОСТ 9128-2013– 7 см; |
| Трещино-прерывающая прослойка | Геосетка с прочностью при одноосном растяжении Rp≥30 кН/м, удлинении при одноосном растяжении Ео≥10%, сопротивляемостью местным повреждениям Рк≤8% в соответствии с требованиями ОДН 218.5.003-2010; |
| **Выравнивающий слой:** | Асфальтобетон пористый из горячей мелкозернистой смеси I марки , ГОСТ 9128-2009– 7 см; |

Для устройства остановочных полос рекомендуется дорожная одежда по варианту №1, следующей конструкции:

**Покрытие:**

Верхний слой — Асфальтобетон пплотный из горячей мелкозернистой смеси тип А марки I, ГОСТ 9128-2009–5 см;

Нижний слой — Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси марки марки I, ГОСТ 9128-2013– 7 см;

**Основание:**

Верхний слой — Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси марки II, ГОСТ 9128-2013 – 7 см

Нижний слой — Щебень лекоуплотняемый фракции 40-70 марки 800 с заклинкой мелким щебнем, ГОСТ 23558-94 – 15 см;

Подстилающий слой — Песок мелкий с Кф ≥ 1м/сут. с содержанием пыли и глины менее 5%, ГОСТ 8736-93 – 25 см.

### 3.7 Малые искусственные сооружения.

С целью сохранения насыпи земляного полотна от подтопления и пропуска воды с поверхности рельефа в пониженных местах рельефа в период дождей и снеготаяния в теле ремонтируемой дороги автодороги предусматривается ремонт водопропускных труб:

-

- на ПК3+25,29 круглая железобетонная труба ∅1,5м. l=32,56 м ремонт и удлинение;
- на ПК10+20,00 круглая железобетонная труба ∅1,0м. l=16,80м ремонт;
- на ПК30+71,73 круглая железобетонная труба ∅1,0м l=27,67м ремонт и удлинение;
- на ПК30+80,00 круглая железобетонная труба ∅2х1,5м l=59,45м устройство новой трубы взамен непригодной;
- на ПК37+67,21 круглая железобетонная труба ∅1,0м l=27,47м ремонт и удлинение.

Проектными решениями предусматривается расчистка тела трубы и русла, удлинение тела трубы, замена оголовков и открылков, удлинение, заделка швов, укрепительные работы по откосу насыпи и русла.

На ПК30+80,00 предусматривается устройство новой круглой водопропускной труб отверстием 2х1,5м.

Вероятность превышения паводка при расчёте отверстий водопропускных труб принята равной 2% вероятности при безнапорном режиме протекания воды в трубе для автодороги в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85* п.6.63. Гидрологические расчёты отверстий водопропускных труб произведены по формуле предельной интенсивности (СП 33-101-2003) и по «Методическим рекомендациям по расчету максимального дождевого стока и его регулированию» - М., Союздорпроект, 1980». Отверстия труб обосновано в томе 1.4.

Конструкции водопропускных труб приняты с использованием вспомогательных проектных материалов для круглых водопропускных труб с плоским опиранием - типовой проект серии 2175РЧ (взамен серии 3.501.1-144) и 1484 выпуск 0-2.

Укрепление откосов и русел принято применительно к типовому проекту серии 3.501.1-156 «Укрепление русел, конусов и откосов насыпи малых и средних мостов и водопропускных труб.

### 3.8 Пересечения и примыкания.

На ремонтируемой автомобильной дороге 5 существующих примыкания в одном уровне.

Пересечения и примыкания в одном уровне вне населенных пунктов запректированы согласно требованиям СНиП 2.05.02-85 по параметрам IV категории и имеет следующие параметры:

- радиус закругления 25м (п.5.10 СНиП 2.05.02-85);
- число полос движения – 2 (таб.4 СНиП 2.05.02-85);
- ширина полосы движения – 3,0м (таб.4 СНиП 2.05.02-85);
- ширина обочины – 2,0м (таб.4 СНиП 2.05.02-85).

Для предохранения откосов земляного полотна от размывов атмосферными осадками, выветривания проектом предусмотрено их укрепление засевом трав по слою растительного грунта толщиной 0,15м.

В пределах кривых конструкция дорожной одежды устраивается по типу основных полос движения (тип 1). На остальном участке проектируемых примыканий устраивается следующая дорожная одежда - двухслойное асфальтобетонное покрытие: верхний слой из горячей плотной мелкозернистой смеси тип А марки I, толщиной 4 см; нижний слой из горячей пористой крупнозернистой асфальтобетонной смеси II марки толщиной 6 см; на однослойном основании из фракционированного щебня М800, уложенного по способу заклинки толщиной 18 см; на подстилающем слое из песка мелкого толщиной 40 см.

### 3.9 Обустройство дороги и безопасность движения.

Для обеспечения безопасных условий движения на проектируемой дороге в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004 проектом предусматриваются следующие мероприятия:

– установка дорожных знаков и указателей направления, в том числе индивидуального проектирования;

– устройство горизонтальной и вертикальной разметки;

– установка металлических барьерных ограждений на автомобильной дороге;

– устройство наружного освещения;

– устройство светофорных объектов;

– устройство автопавильонов;

– устройство пешеходных дорожек;

Конструкция дорожных знаков соответствует ГОСТ Р 52290-2004*, конструкции опор для установки дорожных знаков приняты применительно к рабочим чертежам типовых конструкций, изделий и узлов серии 3.503.9-80 «Опоры дорожных знаков».

В проекте предусмотрена установка дорожных знаков:

– на металлических стойках на сборном железобетонном фундаменте в количестве 166 шт. в том числе 55 шт на 1-м этапе и 111 на 2-м этапе ремонта.

Привязка дорожных знаков показана на схеме обустройства автодороги, включённой в состав тома 3.2.3.

Для установления режима и порядка движения, визуального ориентирования водителей на протяжении всей дороги применяется дорожная разметка. Горизонтальная разметка проезжей части с выделением полос движения и нанесением маркировочных знаков предусмотрена по ГОСТ Р 51256-99* «Разметка дорожная» из термопластика. Привязка дорожной разметки и её тип показан на схеме обустройства автодороги в томе 3.2.3.

Ограждающие устройства предназначены для предотвращения вынужденных съездов транспортных средств с автодороги и наезда на массивные препятствия и сооружения.

Для обеспечения безопасности на дороге проектом предусмотрена установка барьерных ограждений на обочинах. Барьерные ограждения предусмотрены в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85* п.9.3.

В соответствии с положениями ГОСТ Р 52289-2004 «Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» тип ограждения и требуемая удерживающая способность определяется в зависимости от условий движения, параметры которых представлены в таблице 4.

Таблица 4.

| Местоположение ограждения | Категория | Характеристика участка | | Группа дорожных условий | Количество полос движения | Уровень удерживающей способности | Требуемая удерживающая способность, кДж |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | продольный уклон, ‰ | радиус кривой в плане, R(M) | | | | |
| Односторонее на обочине автодороги | II | до 40 | более 600 | Б | 2 | У2 | 200 |
| Односторонее на обочине автодороги | II | до 40 | более 600 | А | 2 | У3 | 250 |

На основании требуемых параметров проектом предусмотрена установка барьерного металлического ограждения, типы которого представлены в табл.5

Таблица 5.

| Уровень удерживающей способности | Значение уровня, кДж, не менее | Тип ограждения | Протяженность, м | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 этап | 2 этап |
| У–2 | 200 | 11ДО/У2(200) | 9196 | 13700 |
| У-3 | 250 | 11ДД/У3(250) | 1880 | - |

Световозвращатели в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52289-2004* устанавливаются по всей длине ограждения в углублении средней части поперечного профиля балки и в соответствии с ГОСТ Р 50971-96 с установкой световозвращающих элементов вперёд от места крепления против хода движения транспорта.

Ограждение устанавливается вдоль кромок проезжей части.

Привязка барьерного ограждения показана на схеме обустройства автодороги, включённой в состав тома 3.2.3.

Для организации автобусного сообщения в проекте предусмотрено строительство автопавильонов, взамен ликвидируемых на всем протяжении участка.

Размещение автопавильонов на проектируемых участках автодороги принято применительно к п.10.9 СНиП 2.05.02-85* и к ОСТ 218.1.002-2003 «Автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования». Местоположение автопавильона указано на схеме обустройства и в «Ведомости проектируемых автопавильонов», включённых в состав тома 3.2.3.

Для привлечения внимания водителей и обеспечения безопасности на пешеходных переходах проектом предусмотрено устройство индикаторных светофоров «Пешеходный переход».

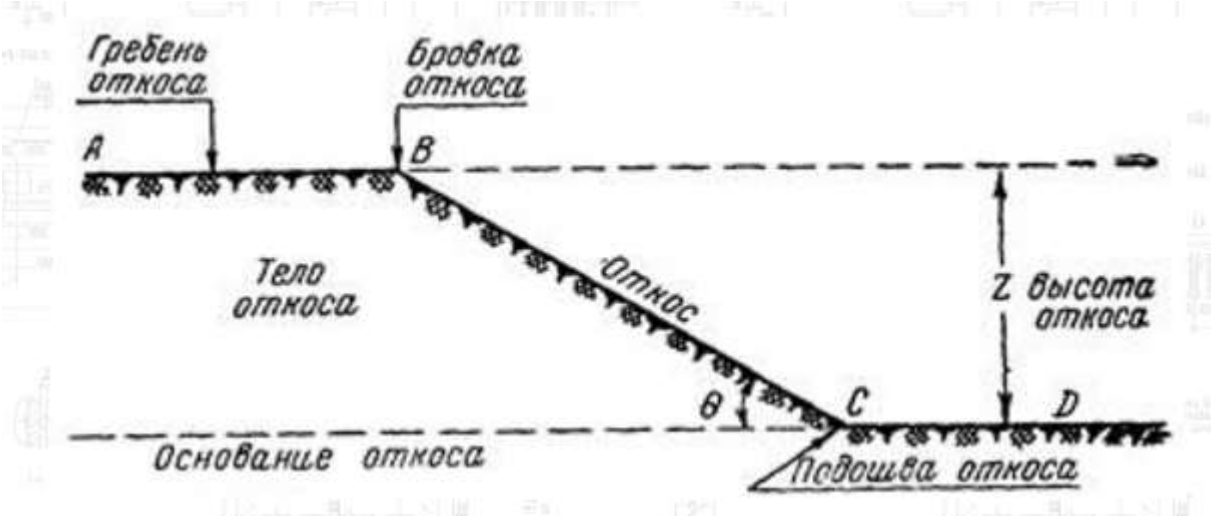
Для безопасного прохода пешеходов между автопавильонами и связи с прилегающей к дороге территории в проекте предусмотрено устройство пешеходных дорожек.

Лист

## Раздел 4.

Деталь проекта. Расчет устойчивости откоса насыпи.

Земляным откосом называется поверхность земли, имеющая угол наклона к горизонту более 10°.




Гребнем откоса - поверхность *AB*, имеющая наклон к горизонту менее 10°.

Поверхность основания откоса - поверхность *CD*, имеющая наклон к горизонту менее 10°.

Бровкой откоса - линия пересечения откоса с его гребнем, проектирующаяся на рис. 1 в точку *B*.

Подошвой откоса - линия пересечения земляного откоса с поверхностью его основания (см. на рис. 1 точку *C*).

Высотой откоса - превышение бровки откоса над подошвой откоса.

Телом откоса - область грунта, лежащая выше линии *EC*, проведенной через точку *C* горизонтально или несколько наклонно, например, как продолжение несколько наклонной линии *CD*.

Основанием откоса - область грунта, лежащая ниже линии *ECD*.

Тело и основание откоса образовано однородным «сухим» грунтом (рис. 6). Дано: $g_{сух}$ = 2,71 *т*/*м*$^3$ tg; μ=0,674. Требуется найти величину коэффициента запаса $k_з$ устойчивости отсека грунта, ограниченного снизу заданной окружностью обрушения, имеющей радиус $r$ = 15 *м*.

Развиваем отсек обрушения на вертикальные столбики шириной *b*, причем величину *b* принимаем равной[1] $b$ = 3,80 *м*.

Величину $b$ принимаем равной, , $b \approx (1/3\ ,\ 1/4)Z$, где $Z$ высота откоса

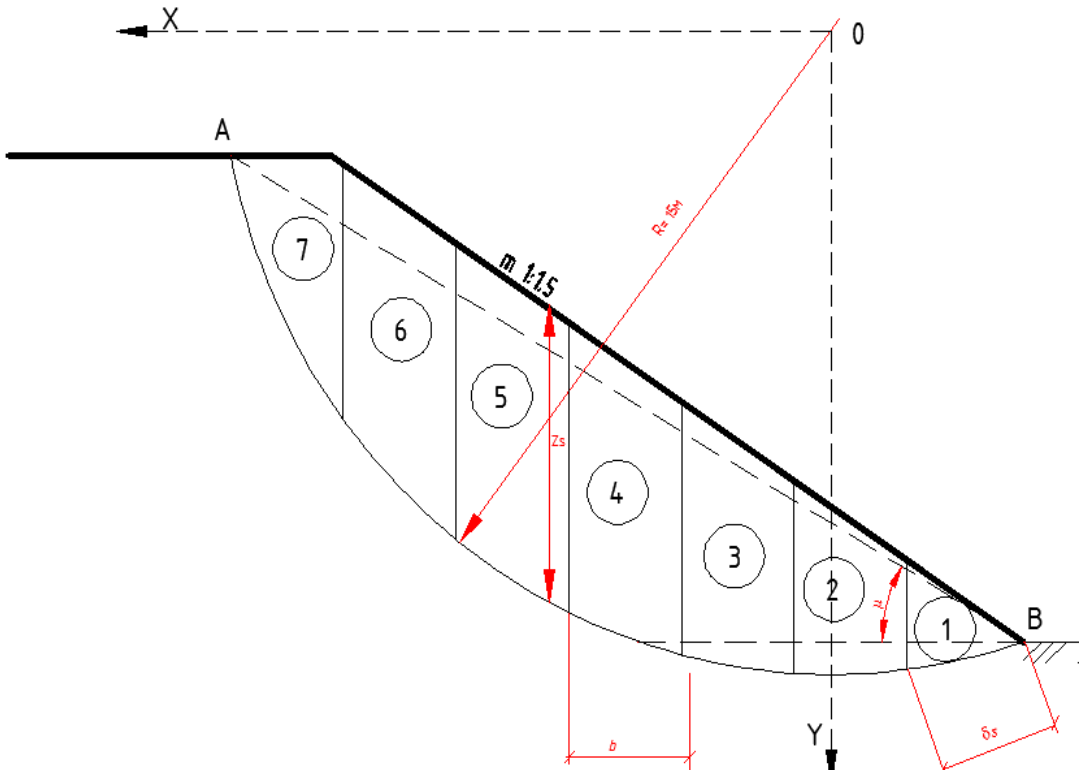



Рис.6

Указанную разбивку отсека обрушения осуществляем так, чтобы вертикальная ось $Oy$ (см. чертеж) совпадала или с одной из границ, разделяющих отсек обрушения на отдельные столбики, или с вертикальной осью одного из столбиков

Вычисления $k_з$ по формуле :

$$k_з=\left[r\frac{\sum z}{\sum(zx)}\right]\operatorname{tg}\varphi_\partial+\left[\frac{r}{b_\gamma}\frac{\sum(\delta_s)}{\sum(zx)}\right]c_\partial, \quad (1a)$$

где обозначено:

$b$ - ширина вертикальных столбиков (фрагментов), на которые при расчете разбивается отсек обрушения; величина $b$ принимается постоянной ($b$ = const);

$x$ - абсцисса, измеряемая от вертикальной оси $Oy$ до вертикальной оси данного элементарного столбика, проведенной через его центр тяжести; для элементарных столбиков, вертикальные оси которых располагаются правее оси $Oy$ , значение $x$ отрицательное;

$z$ - средняя высота вертикальных столбиков-фрагментов (как правило, эта высота соответствует середине ширины столбика).

располагаем в табл. 5.

Таблица 5.

| № столбика | Из чертежа, *м* | | $xz$, $м^2$ | $\delta s$, *м* |
|---|---|---|---|---|
| | $x$ (положительное или отрицательное) | $Z$ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | *5* |
| 1 | -6,15 | 2,24 | -13,8 | 3,05 |
| 2 | 0 | 3,26 | 0 | 1,81 |
| 3 | 7,14 | 4,07 | 28,8 | 1,84 |
| 4 | 10,71 | 4,81 | 51,52 | 1,91 |
| 5 | 14,4 | 3,89 | 56,02 | 2,2 |
| 6 | 17,9 | 2,62 | 46,9 | 3,63 |
| 7 | 21,53 | 1,7 | 36,7 | 5,16 |
| | | $\Sigma z$ = 22,59 | $\Sigma(zx)$ = 233,21 | $\Sigma(\delta s)$ = 19,6 |

$$k_з=\left[r\frac{\sum z}{\sum(zx)}\right]\operatorname{tg}\varphi_{\partial}+\left[\frac{r}{b_\gamma}\frac{\sum(\delta_{s)})}{\sum(zx)}\right]c_{\partial}=$$

$$k_з=\left[15*\frac{22,59}{233,21}\right]0,674+\left[\frac{15}{1,8*2,71}*\frac{19,6}{233,21}\right]1,4=0,97+3,13*0,08*1,4$$

$$\approx 1,32,$$

В конце этой таблицы выписываем формулу (1а) и непосредственно по ней определяем искомое значение $k_з$.

# Раздел 5.

# Экология и безопасность жизнедеятельности.

Основная цель безопасности жизнедеятельности как науки – защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности.

*Жизнедеятельность* – это повседневная деятельность и отдых, способ существования человека.

Наука о безопасности жизнедеятельности исследует мир опасностей, действующих в среде обитания человека, разрабатывает системы и методы защиты человека от опасностей. В современном понимании безопасность жизнедеятельности изучает опасности производственной, бытовой и городской среды, как в условиях повседневной жизни, так и при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения.

Обеспечение безопасной жизнедеятельности человека в значительной степени зависит от правильной оценки опасных, вредных производственных факторов. Одинаковые по тяжести изменения в организме человека могут быть вызваны различными причинами. Это могут быть какие-либо факторы производственной среды, чрезмерная физическая и умственная нагрузка, нервно-эмоциональное напряжение, а также разное сочетание этих причин.

Воздействие вредных факторов на здоровье человека в зонах его пребывания определяется совокупностью и уровнями вредных факторов, а также длительностью нахождения человека в этих зонах.

Каждый из факторов среды по-своему влияет на здоровье человека, стимулируя его жизнедеятельность, а в критических случаях, оказывая неблагоприятное воздействие на его здоровье и даже создавая угрозу жизни.

Как правило, негативные факторы влияют на человека не в единственном числе, а совместно, причем их совместный результат может выражаться как в усилении, так и ослаблении (взаимном гашении) эффекта воздействия.

При строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог рабочие обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума;
- повышенный уровень вибрации;
- освещение;
- электрический ток.

Шум.– Это совокупность апериодических звуков различной интенсивности и частоты. Окружающие человека шумы имеют разную интенсивность: разговорная речь – 50-60 дБА, автосирена – 100 дБА, шум двигателя легкового автомобиля – 80 дБА.

Интенсивный шум на производстве способствует снижению внимания и увеличению числа ошибок при выполнении работы, исключительно сильное влияние оказывает шум на быстроту реакций, сбор информации и аналитические процессы, из-за шума снижается производительность труда и ухудшается качество работы. Шум затрудняет своевременную реакцию работающих на предупредительные сигналы внутрицехового транспорта, что способствует возникновению несчастных случаев на производстве.

В биологическом отношении шум является заметным стрессовым фактором, способным вызвать срыв приспособительных реакций. Степень шумовой патологии зависит от интенсивности и продолжительности воздействия, функционального состояния центральной нервной системы и от индивидуальной чувствительности организма к акустическому раздражителю.

Шум оказывает влияние на весь организм человека: угнетает центральную нервную систему, вызывает изменение скорости дыхания и пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонической болезни, может приводить к профессиональным заболеваниям.

Шум с уровнем звукового давления до 30-35 дБ привычен для человека и не беспокоит его. Повышение этого уровня до 40-70 дБ в условиях среды обитания создает значительную нагрузку на нервную систему, вызывая ухудшение самочувствия и при длительном действии может быть причиной неврозов. Воздействие шума уровнем свыше 75 дБ может привести к потере слуха –

профессиональной тугоухости. При действии высоких уровней (более 140 дБ) возможен разрыв барабанных перепонок, контузия, а при еще более высоких (более 160 дБ) и смерть.

Согласно ГОСТ, предельно допустимый уровень звука от работы дорожно-строительных машин: ПДУ≤85 дБА.

Вибрация.– Это малые механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля. Воздействие вибрации на человека классифицируют:

- по способу передачи колебаний;
- по направлению действия вибрации;
- по временной характеристике вибрации.

В зависимости от способа передачи колебаний человеку вибрацию подразделяют на общую, передающуюся через опорные поверхности на тело человека, и локальную, передающуюся через руки.

По направлению действия вибрацию подразделяют на вертикальную; горизонтальную, распространяющуюся от спины к груди; горизонтальную, распространяющуюся от правого плеча к левому.

По временной характеристике различают: постоянную вибрацию, для которой контролируемый параметр за время наблюдения изменяется не более чем в 2 раза (6 дБ); непостоянную вибрацию, изменяющуюся по контролируемым параметрам более чем в 2 раза.

Вибрационная патология стоит на втором месте (после пылевых) среди профессиональных заболеваний. Выделяют три вида вибрационной патологии от действия общей, локальной и толчкообразной вибраций.

При действии на организм общей вибрации страдает в первую очередь нервная система и анализаторы: вестибулярный, зрительный, тактильный. Под влиянием общих вибраций отмечается снижение болевой, тактильной и вибрационной чувствительности. Особенно опасна толчкообразная вибрация, вызывающая микротравмы различных тканей с последующими реактивными изменениями.

Локальной вибрации подвергаются люди, работающие с ручным механизированным инструментом. Локальная вибрация вызывает спазмы сосудов кисти, предплечий, нарушая снабжение конечностей кровью. Одновременно колебания действуют на нервные окончания, мышечные и костные ткани, вызывают снижение костной чувствительности, отложение солей в суставах пальцев, деформируя и уменьшая подвижность суставов.

Гигиеническое нормирование вибраций регламентирует параметры производственной вибрации и правила работы с виброопасными механизмами и оборудованием, ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования», Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий». Документы устанавливают: классификацию вибраций, методы гигиенической оценки, нормируемые параметры и их допустимые значения, режимы труда лиц виброопасных профессий, подвергающихся воздействию локальной вибрации, требования к обеспечению вибробезопасности и к вибрационным характеристикам машин.

При строительстве, ремонте и эксплуатации дорог основным видом вибрации, воздействующей на человека является локальная.

Предельно допустимый уровень виброскорости для локальной вибрации: ПДУ≤109 дБ.

Искусственное освещение – важнейшее условие и средство расширения активной деятельности человека. Оно позволяет удлинять активное время суток, производить дорожные работы в темное время и т.д. Для искусственного освещения используют электрические и неэлектрические источники света.

Электрический ток. Действие электрического тока на живую ткань носит разносторонний и своеобразный характер. Проходя через организм человека, электроток производит термическое, электролитическое, механическое и биологическое действия.

Термическое действие тока проявляется ожогами отдельных участков тела, нагревом до высокой температуры органов, расположенных на пути тока, вызывая

их функциональные расстройства. Электротравмы разделяют на общие и местные. К общим относят электрический удар, при котором процесс возбуждения различных групп мышц может привести к судорогам, остановке дыхания и сердечной деятельности. К местным травмам относят ожоги, металлизацию кожи, механические повреждения, электроофтальмии.

Исход поражения человека электротоком зависит от иногих факторов: силы тока и времени его прохождения через организм, характеристики тока (переменный или постоянный), пути тока в теле человека, при переменном токе – от частоты колебаний.

При гигиеническом нормировании ГОСТ 12.1.038-82* устанавливает предельно допустимые напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека (рука – рука, рука – нога) при аварийном режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц.

Допустимым считается ток, при котором человек может самостоятельно освободиться от электрической цепи. Его величина зависит от скорости прохождения тока через тело человека: при длительности действия более 10 с-2 мА, при 10 с и менее – 6 мА. Ток, при котором пострадавший не может самостоятельно оторваться от токоведущих частей, называется недопустимым.

Физическая тяжесть труда – это нагрузка на организм при труде, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат с учетом вида нагрузки (статическая или динамическая) и нагружаемых мышц.

Динамическая нагрузка – процесс сокращения мышц, приводящий к перемещению груза, а также самого тела человека или его частей в пространстве.

В соответствии с критериями оценки при региональной нагрузке (работа с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) до 2500 кгм она считается оптимальной (легкой), до 5000 кгм – допустимой (средней), а при

превышении последней величины условия труда считаются вредными (тяжелый труд) трех степеней тяжести в зависимости от превышения.

**Мероприятия по улучшению и оздоровлению условий труда**

В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда в организации возлагаются на работодателя.

Борьба с пылью. Мероприятия по борьбе с пылью в отношении улучшения здоровья работников дают себя знать только через несколько лет, так как пыль, накопленная в организме за предшествующие годы при работе в условиях ее повышенной концентрации в воздухе, продолжает быть причиной возникновения и развития пневмокониозов.

Мероприятия по защите от пыли работников дорожно-строительных организаций, связанных с ремонтом автомобильных дорог:

- локализация и ограждение источников возникновения пыли (мест складирования песка);
- применение средств индивидуальной защиты органов дыхания (респираторов) и зрения (защитных очков).

Мероприятия по борьбе с шумом при работах, связанных со строительством, ремонтом и эксплуатацией автомобильных дорог:

- изоляция источника шума (применение защитных кожухов, экранов);
- совершенствование технологических процессов и машин (использование современной техники и ручного инструмента с пониженным уровнем шума);
- использование индивидуальных средств защиты органов слуха (беруши, наушники).

Защита от вибрации:

- снижение вибрации воздействием на источник ее возбуждения (ведение в колеблющуюся систему дополнительной упругой связи);
- ослабление вибрации на путях ее возникновения (использование композиционных материалов, поглощающих вибрацию);

– применение средств индивидуальной защиты (виброрукавиц, спецобуви, нагрудников).

Защита от поражения электрическим током:

– изоляция источников электроэнергии (генераторов постоянного и переменного тока) и проводников (провода);
– заземление и зануление электроустановок – при номинальном напряжении выше 50 В переменного и выше 120 В постоянного тока;
– использование исправного электроинструмента;
– применение повышенного напряжения (до 36 В);
– применение диэлектрических резиновых перчаток.

Освещение. При работе в темное время суток, а также в условиях недостаточной освещенности необходимо использовать искусственное освещение.

Главными мероприятиями по снижению физических перегрузок до ПДУ являются ликвидация ручных операций, уменьшение темпа работы, борьба с другими производственными факторами, а также лечебно-профилактические мероприятия (предварительные перед поступлением на работу и периодические медицинские осмотры).

**Санитарно-бытовое обеспечение**

Работодатель должен обеспечить всех работающих, занятых в строительстве, санитарно-бытовыми помещениями, гардеробами для хранения домашней одежды и спецодежды, душевыми и умывальниками, согласно соответствующим строительным нормам и правилам и коллективному договору или тарифному соглашению.

Уборные должны быть отдельными для мужчин и женщин.

Гардеробные, душевые и комнаты для отдыха могут размещаться в передвижных вагончиках.

Строительные участки должны быть обеспечены аптечками с медикаментами и средствами для оказания первой помощи пострадавшим.

Бытовые помещения необходимо обеспечить первичными средствами пожарной безопасности (огнетушители).

При ремонте дорог существуют такие виды работ или условия труда, при которых работающий может получить травму или иное воздействие, опасное для здоровья. Еще более опасные условия для людей могут возникнуть в чрезвычайных ситуациях и ликвидации их последствий. В этих случаях для защиты человека необходимо применять средства индивидуальной защиты (СИЗ). Их использование должно обеспечивать максимальную безопасность, а неудобства, связанные с их применением должны быть сведены к минимуму. Это достигается соблюдением инструкций по их применению.

Номенклатура СИЗ включает обширный перечень средств, применяемых в производственных условиях (СИЗ повседневного использования), а также средств, используемых в чрезвычайных ситуациях (СИЗ кратковременного использования).

Во избежание травм стоп и пальцев ног необходимо носить защитную обувь (сапоги, ботинки). Ее применяют в условиях, где имеется риск падения предметов (при строительстве автомобильных дорог это могут быть различные стройматериалы).

Некоторые типы спецобуви снабжены усиленной подошвой, предохраняющей стопу от острых предметов. Обувь со специальными подметками предназначена для условий труда, при которых существует риск травмы при падении на скользком льду (при зимнем содержании дорог). Находит применение специальная виброзащитная обувь. Для защиты от механических воздействий рабочие, занятые на ремонте автомобильных дорог, обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно костюмы хлопчатобумажные, жилеты сигнальные, плащи непромокаемые, ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, наколенники брезентовые (на вате), костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода.

При нахождении на территории стройплощадки рабочие должны носить защитные каски.

## Безопасность труда на строительной площадке

Организация рабочих мест должна обеспечивать безопасность выполнения работ. Рабочие места должны быть обеспечены необходимыми ограждениями, защитными и предохранительными приспособлениями и устройствами.

Все работающие должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным нормам.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения транспорта, на обочинах дорог и проездов хорошо видимые дорожные знаки, регламентируемый порядок движения транспортных средств.

Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать, посыпать песком в зимнее время и не загромождать.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями или иметь ограждения.

На строительной площадке должна быть обеспечена пожарная безопасность в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

К производству работ допускаются машины, прошедшие освидетельствование и испытание.

Перегон машин с участка допускать только при их полной исправности, после осмотра и установке рабочих органов в транспортное положение с надежным их закреплением.

## Безопасность труда при устройстве асфальтобетонных покрытий

Перед началом работ по устройству асфальтобетонного покрытия участок ограждается, и оформляется объезд. В ночное время место работ необходимо освещать переносными прожекторами и фонарями.

При одновременной и совместной работе двух и более асфальтоукладчиков дистанция между ними должна быть не менее 10 м.

Работать на катках, асфальтоукладчиках и других машинах разрешается только специально обученным машинистам, соблюдая соответствующие правила техники безопасности.

Запрещается работа при не исправном звуковом сигнале.

Перед пуском асфальтоукладчика необходимо убедиться в исправности конвейерного питателя. Перед опусканием навесной части асфальтоукладчика необходимо убедиться в отсутствии людей позади машины. Во избежание ожогов при загрузке бункера смесью нельзя находиться около его боковых стенок.

При подогреве выглаживающей плиты разжигать форсунку можно только факелом на длинном пруте и не прикасаться к разогретому кожуху над выглаживающей плитой. При изменении направления движения катка, асфальтоукладчика и других машин необходимо подавать предупредительный сигнал.

Бригада рабочих, занятая на постройке а/б покрытия, должна быть обеспечена передвижным вагоном, служащим укрытием в непогоду, местом хранения аптечки, бака с питьевой водой.

При длительных перерывах в работе (6 часов и более) асфальтоукладчики и катки необходимо очистить от остатков смеси, осмотреть механизмы и устранить мелкие неполадки. Машины ставят на тормоза в одну колонну.

Рабочие и ИТР допускаются к работе только после прохождения инструктажа и проверки знаний по технике безопасности, противопожарной защите и правил личной гигиены и оказания помощи в несчастных случаях.

# Раздел 6.

# Экономика.

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К сводному сметному расчёту на капитальный ремонт автомобильной дороги М-5 "Урал" Москва-Рязань-Пенза-Самара-Уфа-Челябинск, на участке км 318+985- км 323+985 в Рязанской области .

Сметная стоимость определена согласно: МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Стоимость строительства автомобильной дороги в сметных расчетах определена в базисных ценах на 01.01.2001 по НБ ФЕР-2001 (эталонная база ФСНБ-2001) с доп. и изм.10, с пересчетом в текущий уровень цен по состоянию на II квартал 2017 г. по приложению к письму Минрегиона России от 06.02.2015 №3004-ЛС/08.

Для приведения сметной стоимости в текущий уровень цен II квартала 2017г.

использованы индексы изменения сметной стоимости :

к СМР - 6,83

к прочим - 7,91

на ПИР – 3,99

изыскательские работы - 3,99

проектные работы - 3,95

Оборудование -3,68

Величина накладных расходов принята согласно МДС 81- 33.2004 " Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве" по видам строительных и монтажных работ,

приложение 4 и согласно письму ФА № ЮТ- 260/ 06 от 31.01.2005. " О порядке применения нормативов накладных расходов в строительстве".

Величина сметной прибыли определена согласно МДС 81- 25.2001 " Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве" и письму ФА по строительству и жилищно-коммунальному

хозяйству от 18.11.2004 №АП - 5536 / 06.

Затраты на строительство временных зданий и сооружений определены на основании ГСН 81 - 05 - 01 - 2001 в размере 4,1% *0,8 ( приложение 1 п.3.5.2)

В главу " Прочие работы и затраты" включены средства основных прочих работ и затрат:

- Дополнительные затраты на производство СМР в зимнее время, согласно норм ГСН 81- 05-02-2007 по расчёту

- Затраты на перевозку автомобильным транспортом работников , по расчёту .

За итогом сметного расчёта указана сумма налога на добавленную стоимость -18% ( НДС в соответствии с действующим законодательством)

Сметная стоимость в базисных ценах на 01.01.2001г.

| | | | |
|---|---|---|---|
| без НДС -18% составляет | 33 679,45 | тыс.руб. | в том числе: |
| а) строительно - монтажные работы - | 32 394,45 | тыс. руб. | |
| б) оборудование - | 25,75 | тыс. руб. | |
| в) прочие затраты - | 1233,48 | тыс. руб. | |

Сметная стоимость в ценах на II квартал 2017 г.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **с НДС -18% составляет** | 268 037,56 | тыс.руб. | в том числе: |
| а) строительно - монтажные работы - | 261 079,79 | тыс. руб. | |
| б) оборудование- | 117,87 | тыс. руб. | |
| в) прочие затраты - | 6 640,66 | руб. | |

# СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2000г. / II квартал 2017г.

| п/п | Обосно-вание | Наименование глав,обьектов, работ и затрат | Сметная стоимость, тыс.руб. строи-тельные работы | монтаж-ные работы | обо-рудо-вание | прочие затраты | Всего тыс.руб. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | **Глава 1** | | | | | |
| | | **Подготовка территории** | | | | | |
| | | **строительства** | | | | | |
| 1 | МДС 81-35. | Восстановление оси трассы | | | | 127,97 | 127,97 |
| | 2004, прил.8 | (76,046+85,961):1,266=127,97 | | | | | |
| | п.1.2 расчеты | | | | | | |
| 2 | - " - | Подготовка территории строит | 1923,03 | | | | 1923,03 |
| | № 01-02-01- | ва (разборка существующих соору- | | | | | |
| | №01-02-02 | жений) | | | | | |
| 3 | - " - | Приведение временно-занимае | 55,74 | | | | 55,74 |
| | № 01-03-01, | для нужд строительства земель | | | | | |
| | №01-03-02 | в пригодное для землепользования | | | | | |
| | | состояние (рекультивация) | | | | | |
| 4 | Лок.сметы | Защита кабелей связи | 223,74 | 2,03 | | | 225,77 |
| | № 01-04-01 - | | | | | | |
| | 01-04-02 | | | | | | |
| | | **Итого по главе 1** | **2202,51** | **2,03** | | **127,97** | **2332,51** |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Глава 2** | | | | | |
| | | **Основные объекты строительст** | | | | | |
| | | | | | | | |
| 5 | - " - | Земляное полотно | 3416,20 | | | | 3416,20 |
| | №02-01-01- | | | | | | |
| | №02-01-02 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 6 | - " - | Дорожная одежда | 53426,69 | | | | 53426,69 |
| | №02-02-01- | | | | | | |
| | №02-02-02 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 7 | - " - | Удлинение круглой ж.б. трубы | 2344,83 | | | | 2344,83 |
| | №02-03-01- | 1,5 м | | | | | |
| | №02-03-02 | | | | | | |
| 8 | - " - | Дорожные устройства и обста | 14621,99 | | | | 14621,99 |
| | №02-04-01- | дороги (дорожные знаки, огражде- | | | | | |
| | №02-04-02 | ния, разметка проезжей части, | | | | | |
| | | лестничные сходы, пешеходные и | | | | | |
| 9 | | велосипедные дорожки, пешеходные | | | | | |
| | | мостики, автопавильоны, | | | | | |
| | | | | | | | |
| 10 | №02-05-01- | на время строительство трубы | 2063,49 | | | | 2063,49 |
| | | | | | | | |
| 11 | - " - | Устройство и электроснабжен | 1,11 | 59,32 | 64,99 | | 125,42 |
| | №02-06-01- | индикаторного светофора | | | | | |
| | №02-06-02 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | **Итого по главе 2** | **75874,31** | **59,32** | **64,99** | | **75998,62** |
| | | | | | | | |
| | | **Итого по главам 1-2** | **78076,82** | **61,35** | **64,99** | **127,97** | **78331,13** |
| | | | | | | | |
| | | **Глава 8** | | | | | |
| | | **Временные здания и** | | | | | |
| | | **сооружения** | | | | | |
| | | | | | | | |
| 12 | ГСН 81-05- | Временные здания и сооружен | 2493,24 | 2,01 | | | 2495,25 |
| | -01-2001, | учитываемые процентными | | | | | |
| | см. расчет №8 | нормами ГСН | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | **Итого по главе 8** | **2493,24** | **2,01** | | | **2495,25** |
| | | | | | | | |
| | | **Итого по главам 1-8** | **80570,06** | **63,36** | **64,99** | **127,97** | **80826,38** |
| | | | | | | | |
| | | **Глава 9** | | | | | |
| | | **Прочие работы и затраты** | | | | | |
| | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | ГСН 81-05- | Удорожание, связанное с прои | 1202,33 | 1,71 | | | 1204,04 |
| | -02-2007, | ством работ в зимнее время | | | | | |
| | сметный расчет№9 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 14 | МДС 81-35.2004 | Затраты на проведение пусконала- | | | | 35,35 | 35,35 |
| | п. 4.102, | дочных работ "вхолостую" (к=0,8) | | | | | |
| | объект.смета | (14,73+29,46)х0,8=45,23 | | | | | |
| | №09-02 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | МДС 81-35.2004 | Затраты по оплате талонов на утилиза- | | | | 87,07 | 87,07 |
| | п.4.85, | цию строительного мусора на свалке | | | | | |
| | расчет №3 | | | | | | |
| | | **Итого по главе 9** | **1202,33** | **1,71** | | **122,42** | **1326,46** |
| | | | | | | | |
| | | **Итого по главам 1-9** | **81772,39** | **65,07** | **64,99** | **250,39** | **82152,84** |
| | | | | | | | |
| | | **Глава 12** | | | | | |
| | | **Проектные и изыскательские** | | | | | |
| | | **работы, авторский надзор** | | | | | |
| 15 | МДС | Изыскательские работы (П) | | | | 494,26 | 494,26 |
| | 81-35.2004 | 2440,36:3,90:1,266=494,26 | | | | | |
| | п. 4.90 | | | | | | |
| | Приложение №2 к контракту от 17.11.2014 №8/42/14-ПИР | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 16 | - " - | Проектные работы (П) | | | | 814,00 | 814,00 |
| | | 3719,64:3,84:1,19=814 | | | | | |
| | | | | | | | |
| 17 | сводная смета | Проектные работы (РД) | | | | 1221,00 | 1221,00 |
| | на ПИР (РД) | 5579,46:3,84:1,19=812,04 | | | | | |
| | | | | | | | |
| 18 | МДС | Экспертиза проекта | | | | 202,33 | 202,33 |
| | 81-35.2004 п.4.92 | 841,69,:4,16=202,33 | | | | | |
| | Расчет №4 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 19 | МДС 81-35 | Авторский надзор | | | | 164,31 | 164,31 |
| | 2004 п.4.91 | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 20 | Постановление от 18.05.2009 №427, п.2б | Проверка достоверности определения сметной стоимости | | | | 4,07 | 4,07 |
| | | | | | | | |
| 21 | Расчет № 5,6 | Диагностика и оценка состояния дороги | | | | 42,85 | 42,85 |
| | | (115,219+134,417):1,18:1,266:3,9 | | | | | |
| | | | | | | **2942,82** | **2942,82** |
| | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Итого по главам 1-12** | **81772,39** | **65,07** | **64,99** | **3193,21** | **85095,66** |
| | | | | | | | |
| 20 | МДС81-35. | Расходы на непредвиденные р | 2453,17 | 1,95 | 1,95 | 13,85 | 2470,92 |
| | 2004 п.4.96 | и затраты-3% | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | **Итого в базисных ценах по состоянию на 01.01.2000г.** | **32394,45** | **67,02** | **25,75** | **1 233,48** | **33 679,45** |
| | | | | | | | |
| | | в том числе сметная стоимость капитального | | | | | |
| | | ***ремонта*** | ***39554,32*** | | ***22,33*** | ***2323,90*** | ***41900,55*** |
| | | | | | | | |
| | | в том числе: | | | | | |
| | | *Изыскательские работы (П)* | | | | *494,26* | *494,26* |
| | | *Проектные работы (П)* | | | | *814,00* | *814,00* |
| | | *Проектные работы (РД)* | | | | *1 221,00* | *1 221,00* |
| | | | | | | | |
| | | **Итого в текущих ценах по состоянию на 2 квартал 2017г.** | **221254,06** | **168,84** | **99,89** | **6 038,46** | **87 523,56** |
| | | Примечание: | | | | | |
| | | К=6,55 - индекс изменения сметной стоимости СМР на 4 квартал 2015г. к базисному уровню цен 2001г. (приложение 1 к письму Минстроя России от 14.12.2015 № 40538-ЕС/05); | | | | | |
| | | К=3,88- индекс изменения сметной стоимости оборудования на 4 квартал 2015г. к базисному уровню цен 2001г. (приложение 5 к письму Минстроя России от 14.12.2015 № 40538-ЕС/05); | | | | | |
| | | К=10,96 - индекс изменения сметной стоимости прочих работ и затрат на 3 квартал 2015г. к базисному уровню цен 2001г. (приложение 4 к письму Минстроя России от 14.12.2015 № 40538-ЕС/05); | | | | | |
| | | К=11,36 - индекс изменения сметной стоимости пусконаладочных работ на 4 квартал 2015г. к базисному уровню цен 2001г. (приложение 1 к письму Минстроя России от 14.12.2015 № 40538-ЕС/05); | | | | | |
| | | К=3,84 - индекс изменения сметной стоимости проектных работ на 4 квартал 2015г. к уровню базовых цен на 01.01. 2001г. (приложение 3 к письму Минстроя России от 14.12.2015 № 40538- | | | | | |
| | | К=3,90 - индекс изменения сметной стоимости изыскательских работ работ на 4 квартал 2015г. к уровню базовых цен на 01.01. 2001г. (приложение 3 к письму Минстроя России от 14.12.2015 № | | | | | |
| | | К=1,266 - коэффициент пересчета в цены 2000 г. на изыскательские работы | | | | | |
| | | К=1,19 - коэффициент пересчета в цены 2000 г. на проектные работы | | | | | |
| | | | | | | | |
| 21 | МДС 81-35. | Затраты, связанные с уплатой налога | 39 825,73 | 30,40 | 17,98 | -173,38 | 39 700,73 |
| | 2004 п.4.100, | на добавленную стоимость | | | | | |
| | Фед.закон от | (кроме п.п. 15,.16.18) | | | | | |
| | 07.07.2003 | | | | | | |
| | №117-ФЗ | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **ВСЕГО сметная стоимость с НДС на 2 квартал 2017г.** | **261079,79** | **199,24** | **117,87** | **6 640,66** | **268 037,56** |
| | | | | | | | |
| | | в том числе сметная стоимость капитального | | | | | |
| | | ***ремонта*** | ***305715,36*** | | ***102,23*** | ***11967,99*** | ***317785,58*** |
| | | | | | | | |
| | | в том числе: | | | | | |
| | | *Изыскательские работы (П)* | | | | *2 440,36* | *2 440,36* |
| | | *494,36х3,9х1,266* | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | *Проектные работы (П)* | | | | *3 719,63* | *3 719,63* |
| | | *814х3,84х1,19* | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | *Проектные работы (РД)* | | | | *5 579,46* | *5 579,46* |
| | | *1221х3,84х1,19* | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| 22 | МДС81-35. | Возвратные суммы (справочно) | | | | | **152,60** |
| | 2004 п.4.99, | с НДС | | | | | |
| | расчет №7 | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| 2204,54 | 2204,54 | 48436,50 |

бур.с вр.и зим.

буронаб.сваи

75933,63

**78 138,17**

#ССЫЛКА!

**80 633,42**

ндс

81837,46

81837,46

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **81837,46** | **85095,66** | **81837,46** | **64,99** | **3193,21** | **40740,83** | |
| 2455,12 | 2470,92 | 2455,12 | 1,95 | 13,85 | 1159,72 | |
| **32461,47** | **87566,58** | **84292,58** | **66,94** | **3207,06** | **41900,55** | |

221422,90

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 39 856,13 | 100 993,42 | 99 380,97 | 46,75 | 1 565,70 | 47 407,72 |

261279,03

261279,03

**10 168,34** **2 722 297,61**

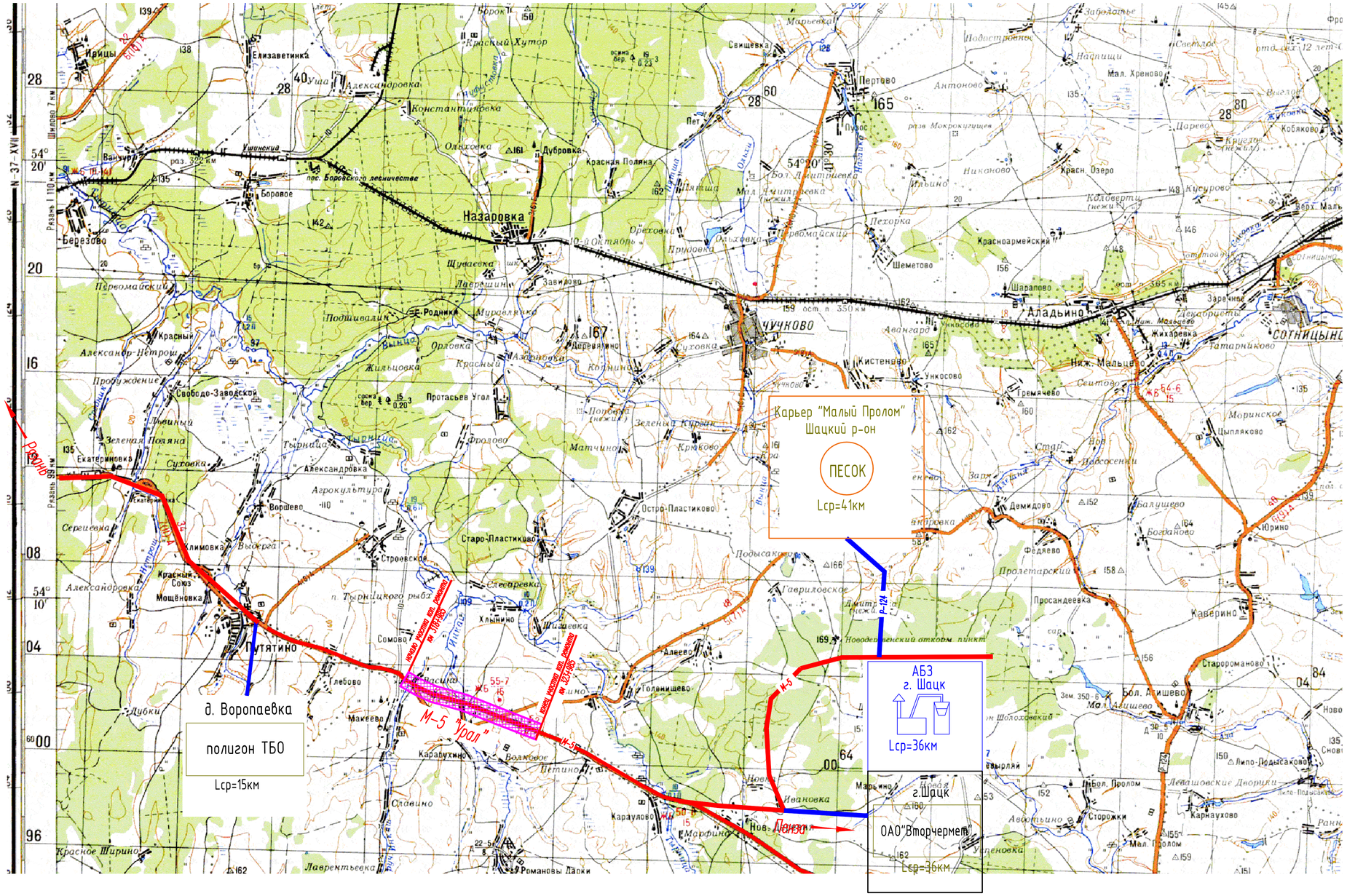
90,15 %

268 037,56

#ССЫЛКА!

603,476

46 634,56




Сведения о ремонтируемой автомобильной дороге

| Наименование | Ед.изм. | Показатели |
|---|---|---|
| Вид строительства | | Кап.ремонт |
| Категория дороги | | II |
| Строительная длина | км | 5,0 |
| Расчетная скорость | км/ч | 120 |
| Количество полос движения | шт. | 2 |
| Ширина полос движения | м | 3,75 |
| Ширина обочин | м | 3,75 |
| Тип дорожной одежды | | капитальный асфальтобетон |

Условные обозначения:

-Дороги с покрытием федерального значения

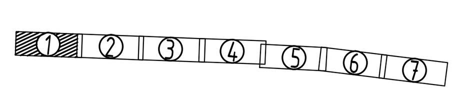
-Дороги с покрытием местного значения

Lср1=36км -Расстояние до середины участка ремонта

-Зона производства работ при капитальном ремонте

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 |
| Руководит. | Морковкина | | | Автомобильная дорога М-5 "Урал" |
| Н.контроль | Морковкина | | | |
| Консульт. | | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи |
| Технолог | Саксонова | | | Стадия: ВКР; Лист: 1; Листов: 13 |
| Конструк. | Морковкина | | | |
| Студент | Калашников | | | Ситуационный план; ПГУАС кафедра ГДС группа СТ-23м |

Схема совмещения листов



Условные обозначения:

- тротуар
- Ж/Б труба
- кромка асфальтобетонного покрытия
- планировка поверхности
- проектный километр
- полоса отвода

Примечание:

1. Система координат МСК-62
2. Система высот Балтийская
3. Начало трассы ПК0+00 соответствует км318+985 автомобильной дороги М-5 «Урал» Москва - Рязань - Пенза - Самара - Уфа - Челябинск
4. Конец трассы ПК50+00 соответствует км323+985 автомобильной дороги М-5 «Урал» Москва - Рязань - Пенза - Самара - Уфа - Челябинск
5. Масштаб 1:1000

| | ФИО | Подпись | Дата | |
|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 |
| Руководит. | Морковкина | | | Автомобильная дорога М-5 "Урал" |
| Н.контроль | Морковкина | | | |
| Консульт. | | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи — Стадия: ВКР; Лист: 2; Листов: 13 |
| Технолог | Саксонова | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | План М1:1000 |
| Студент | Калашников | | | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ-23м |

Формат А1

ПК 20+91 – ПК 28+63

ПК 28+63 – ПК 36+20

ПК 36+20 – ПК 43+94

ПК 43+94 – ПК 50+00

Линия совмещения

Пенза

Рязань

Граница работ

Удлинение круглой ж/б трубы Ø1.0м ПК30+71.93

Круглая ж/б труба Ø2х1.5м ПК34+80.00

Планировка поверхности после разборки временной объездной дороги

Удлинение круглой ж/б трубы Ø1.5м ПК37+67.21

Граница работ Ноябрьск-Елец-Ельск-Сенеж-Зюзино-Челябинск-Рязанская область

ОАО "Ростелеком" Путятинский ЛТЦ 2 ЗКП11х4х1,2

Условные обозначения:

1а — Почвенно-растительный слой: чернозем суглинистый

1б — Техногенный слой: слой покрытия (асфальтобетон 0,20м, щебень 0,20м, песчаная подушка 0,10м), дорожная насыпь (суглинок коричневого цвета, пылеватый, легкий, полутвердый, слежавшийся, отсыпанный более 5-ти лет назад

2 — Суглинок коричневого цвета, пылеватый, легкий, мягкопластичный, непросадочный, незасоленный

3 — Песок желто-серого цвета, средней крупности, рыхлый, средней степени водонасыщения, неоднородный, сильно глинистый, незасоленный

4 — Суглинок коричневого цвета, пылеватый, легкий, полутвердый, непросадочный, незасоленный

5 — Песок желто-серого цвета, мелкий, плотные, малой степени водонасыщения, неоднородный, глинистый с линзами и гнездами суглинка, незасоленный

6 — Песок желто-серого цвета, пылеватый, плотный, малой степени водонасыщения, неоднородный, глинистый с линзами и гнездами суглинка, незасоленный

7 — Суглинок коричневого цвета, пылеватый, легкий, мягкопластичный, непросадочный, незасоленный, с линзами и гнездами песка

— проектный профиль

— интерполированная земля

Примечания:

1. Система высот Балтийская.
2. Размеры на чертеже даны в метрах, уклоны в промилле

Примечания:

1. Система высот Балтийская.
2. Размеры на чертеже даны в метрах, уклоны в промилле

| | ФИО | Подпись | Дата | |
|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 |
| Руководит. | Морковкина | | | Автомобильная дорога М-5 "Урал" |
| Н.контроль | Морковкина | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Консульт. | | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи — Стадия: ВКР; Лист: 4; Листов: 13 |
| Технолог | Саксонова | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | Продольный профиль М 1:2000 — ПГУАС кафедра ГДС группа СТ-23м |
| | | | | |
| Студент | Калашников | | | |

М 1:2000 - по горизонтали
М 1:200 - по вертикали
М 1:200 - по вертикали грунты

| | | |
|---|---|---|
| Тип местности по увлажнению | | |
| Проектные данные | Тип поперечного профиля | слева |
| | | справа |
| | левый кювет | Укрепление |
| | | Уклон, о/оо, длина, м |
| | | Отметка дна, м |
| | правый кювет | Укрепление |
| | | Уклон, о/оо, длина, м |
| | | Отметка дна, м |
| | Уклон, о/оо, вертикальная кривая, м | |
| | Отметка оси дороги, м | |
| Фактические данные | Отметка земли, м | |
| | Интерполированная отметка, м | |
| | Расстояние, м | |
| | Пикет | |
| | Элементы плана | |
| | Километры | |

Условные обозначения: — проектный профиль; - - - интерполированная земля

| ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 | Лист 5 |
|---|---|

| | | | | | | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 | Лист |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 6 |

## Тип 2

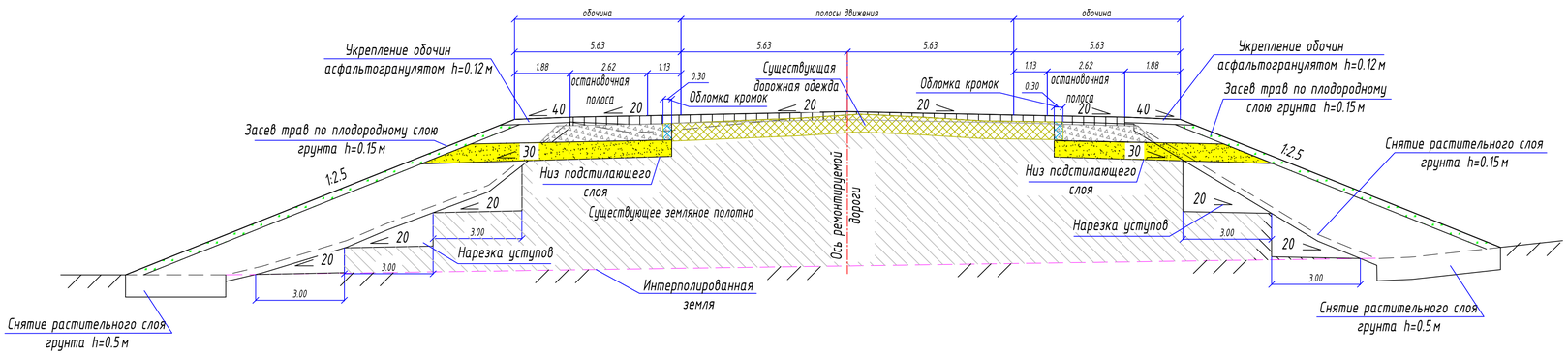
насыпь до 6м

Таблица привязки поперечного профиля Тип 2 слева

| от ПК+ | до ПК+ |
|---|---|
| 37+60 | 37+80 |

Таблица привязки поперечного профиля Тип 2 справа

| от ПК+ | до ПК+ |
|---|---|
| 37+60 | 37+80 |




## Тип 1

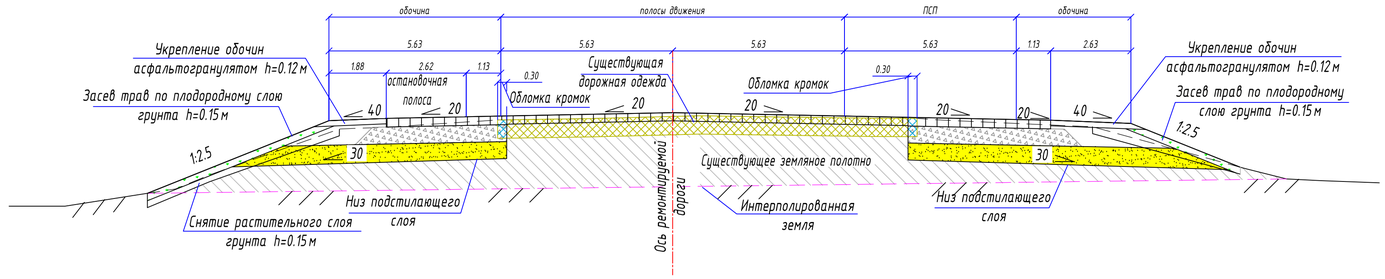
насыпь до 3м

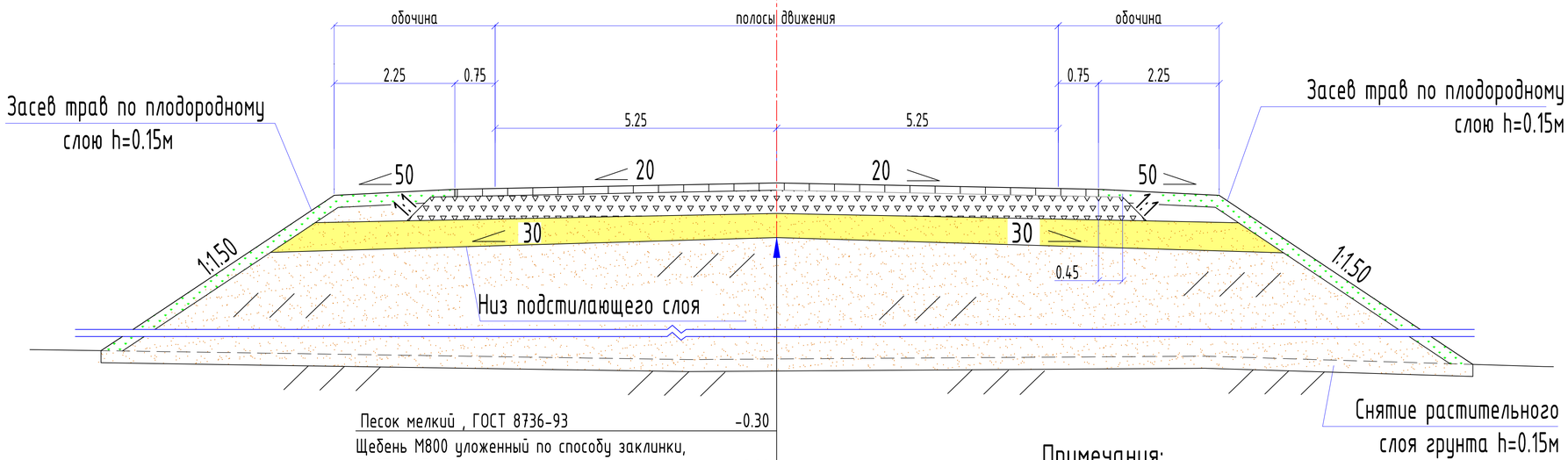
Таблица привязки поперечного профиля Тип 1 слева

| от ПК+ | до ПК+ |
|---|---|
| 0+00 | 37+60 |
| 37+80 | 50+00 |

Таблица привязки поперечного профиля Тип 1 справа

| от ПК+ | до ПК+ |
|---|---|
| 0+00 | 37+60 |
| 37+80 | 50+00 |




| | |
|---|---|
| Песок мелкий , ГОСТ 8736-93 | -0.30 |
| Щебень М800 уложенный по способу заклинки, ГОСТ 8267-93 | -0.29 |
| Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой смеси, марка II, ГОСТ 9128-2013 | -0.06 |
| Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой смеси тип "Б" марки III, ГОСТ 9128-2013 | -0.03 |

## Требования к материалам:

1. Песок средний для устройства подстилающего слоя, содержание пылевато-глинистых частиц до 3%, коэффициент фильтрации не менее 1 м/сут., ГОСТ 8736-93
2. Щебень для устройства основания по способу заклинки фр. 40-70 М 800, ГОСТ 8267-93
3. Асфальтобетон для покрытия готовится с применением битума БНД 60/90, ГОСТ 9128-2013

## Примечания:

1. Расчет дорожной одежды произведен на ПЭВМ в соответствии с ОДН 218.046-01 "Проектирование нежестких дорожных одежд".
2. Конструктивные слои дорожной одежды устраиваются в соответствии со СНиП 3.06.03-85 "Автомобильные дороги".
3. Размеры на чертеже даны в метрах, уклоны - в промилле.
4. Барьерное ограждение условно не показано

## *Примечание:*

1. *Поперечные профили земляного полотна разработаны применительно к типовому проекту 503-0-48.87.*
2. *Размеры на чертеже даны в метрах, уклоны в промилле.*
3. *Масштаб чертежа М1:100.*
4. *Барьерное ограждение условно не показанно.*

| | ФИО | Подпись | Дата | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | Автомобильная дорога М-5 "Урал" | | |
| Руководит. | Марковкина | | | | | |
| Н.контроль | Марковкина | | | | | |
| Консульт. | | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи | Стадия | Лист | Листов |
| Технолог | Саксонова | | | | ВКР | 7 | 13 |
| Конструк. | Марковкина | | | Типовые поперечные профили земляного полотна | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ-23м | | |
| Студент | Калашников | | | | | | |

Формат А1

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 | Лист 9 |

## Дорожная разметка

| Номер разметки по ГОСТ | Количество | |
|---|---|---|
| | м | м$^2$ |
| 1.1 (0.10) | 3252.8 | 325.3 |
| 1.2.1 (0.10) | 11999.3 | 1199.9 |
| 1.3 (0.10) | 262.8 | 52.6 |
| 1.5 (0.10) | 4343.4 | 108.6 |
| 1.6 (0.10) | 300.4 | 22.5 |
| 1.7 (0.10) | 247.6 | 12.4 |
| 1.8 (0.20) | 840.6 | 42.0 |
| 1.11 (0.10) | 78.0 | 13.7 |
| 1.13 | | 6.2 |
| 1.14.1 | | 9.6 |
| 1.17 | | 4.5 |
| 1.18 | | 38.0 |
| 1.19 | | 9.2 |
| 1.20 | | 6.2 |
| 2.7 (0.15) | 87.8 | 4.4 |
| Итого лин. | | 1781.3 |
| Итого пл. | | 73.7 |

| N N п.п. | Наименование знака | Номер знака по ГОСТ Р 52290–2004 | Типо–размер знака | Фундаменты под стойку | | Стойки под знаки | | Кол–во знаков шт. | Кол–во доп.к щитков шт. | Тип крепления щитка |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Марка Ф | Кол–во, шт. | Марка СКМ | Кол–во, шт. | | | |
| 1. | Пешеходный переход | 1.22 | II | Ф1 | 1 | 3.35 | 1 | 1 | – | N1 |
| 2. | Пересечение со второстепенной дорогой | 2.3.1 | II | Ф1 | 2 | 3.35 | 2 | 2 | – | N1 |
| 3. | Пересечение со второстепенной дорогой | 2.3.2 | II | Ф1 | 5 | 3.35 | 5 | 5 | – | N1 |
| 4. | Уступите дорогу | 2.4 | II | Ф1 | 4 | 3.35 | 4 | 4 | – | N1 |
| 5. | Обгон запрещен | 3.20 | II | Ф1 | 1 | 3.35 | 1 | 1 | – | N1 |
| 6. | Движение прямо | 4.1.1 | II | Ф1 | 1 | 3.35 | 1 | 1 | – | N1 |
| 7. | Направление движения по полосам | 5.15.1 | II | Ф1 | 16 | 3.35 | 16 | 8 | – | N1 |
| 8. | Конец полосы | 5.15.5 | II | Ф1 | 4 | 3.35 | 4 | 4 | – | N1 |
| 9. | Место остановки автобуса и (или) троллейбуса | 5.16 | I | Ф1 | 2 | 3.35 | 2 | 2 | 2 | N1 |
| 10. | Пешеходный переход | 5.19.1+5.19.2 | I | Ф1 | 2 | 3.35 | 2 | 2 | 2 | N1 |
| 11. | Пешеходный переход | 5.19.1+5.19.2 | II | Ф1 | 2 | 3.35 | 2 | 2 | 2 | N1 |
| 12. | Километровый знак | 6.13 | 630х350 | Ф1 | 6 | 3.30 | 6 | 6 | 6 | N4 |
| 13. | Автозаправочная станция | 7.3 | II | Ф1 | 1 | 3.40 | 1 | 1 | 1 | N1 |
| 14. | Пересечение со второстепенной дорогой. Пешеходный переход | 2.3.3+1.22 | II | Ф1 | 1 | 3.35 | 1 | 1 | 1 | N1 |
| 15. | Уступите дорогу. Движение направо | 2.4+4.1.2 | II | Ф1 | 2 | 3.40 | 2 | 2 | 2 | N1 |
| 16. | Движение без остановки запрещено. Движение направо | 2.5+4.1.2 | II | Ф1 | 1 | 3.40 | 1 | 1 | 1 | N1 |
| 17. | Обгон запрещён№на действия | 2.5+4.1.2 | II | Ф1 | 1 | 3.35 | 1 | 1 | 1 | N1 |
| 18. | Начало населенного пункта Конец населенного пункта | 5.25+5.26 | | Ф1 | 6 | 3.30 | 6 | 3 | 3 | N3 |
| 19. | Указатель направлений | 6.10.1 | | Ф1 | 6 | 3.30 | 6 | 3 | – | N3 |
| 20. | Наименование объекта | 6.11 | | Ф1 | 8 | 3.30 | 8 | 4 | – | N3 |
| | ИТОГО: | | | | | | 72 | 55 | 21 | |

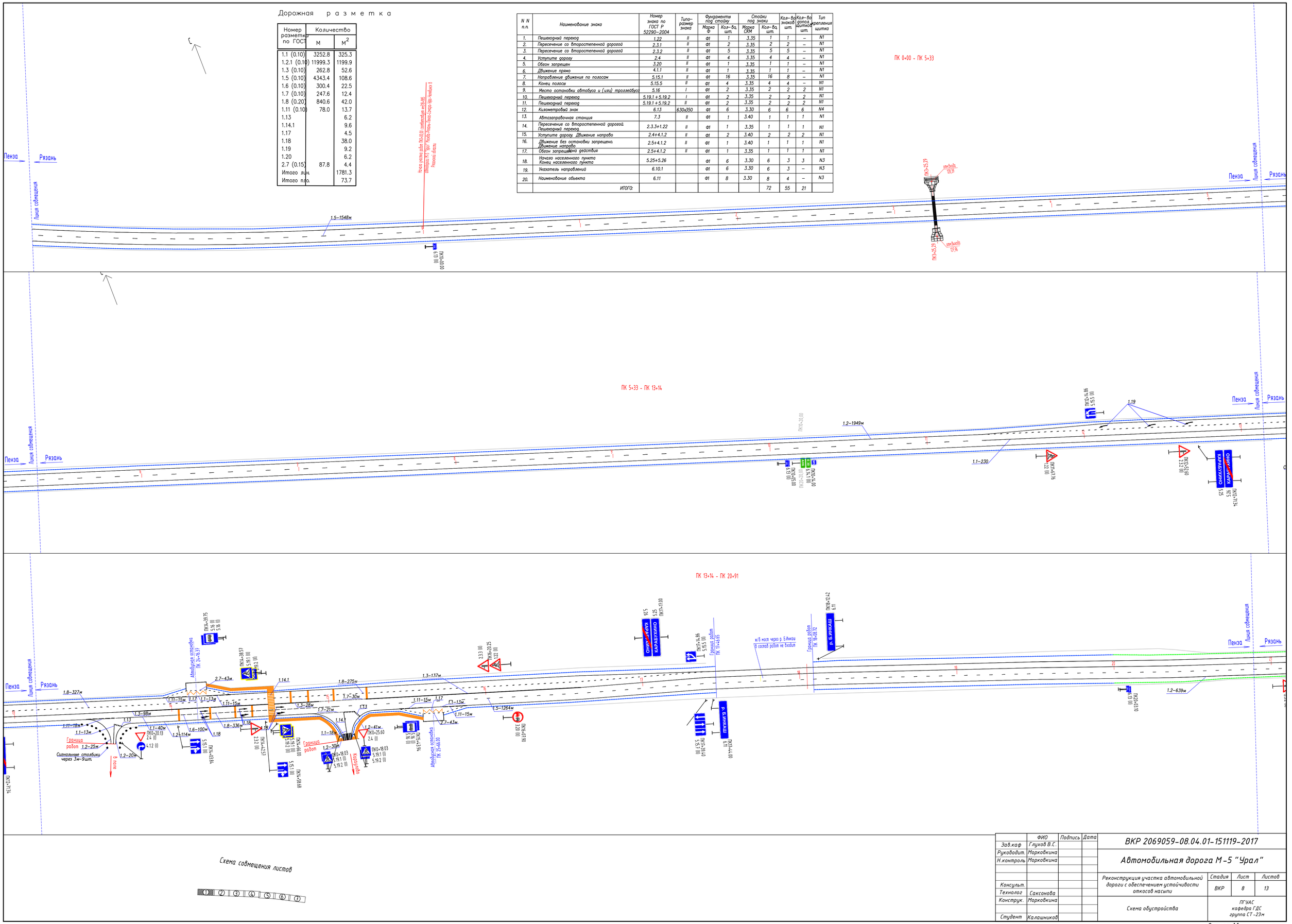



Схема совмещения листов

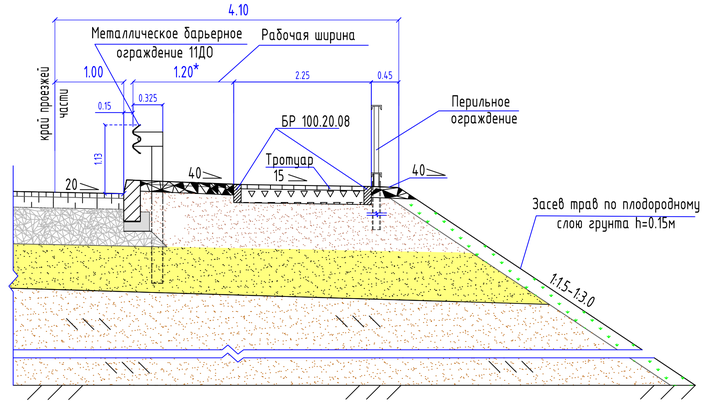


| | ФИО | Подпись | Дата | ВКР 2069059–08.04.01–151119–2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | Автомобильная дорога М–5 "Урал" | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | | |
| Консульт. | | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи | Стадия | Лист | Листов |
| Технолог | Саксонова | | | | ВКР | 8 | 13 |
| Конструк. | Морковкина | | | Схема обустройства | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ–23м | | |
| Студент | Калашников | | | | | | |

Формат А1

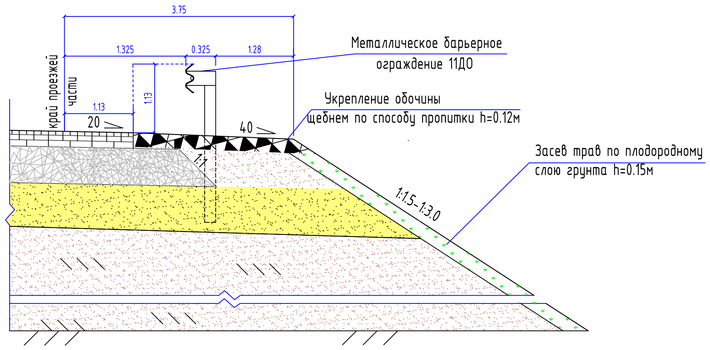
## Схема I

( в местах устройства тротуаров)

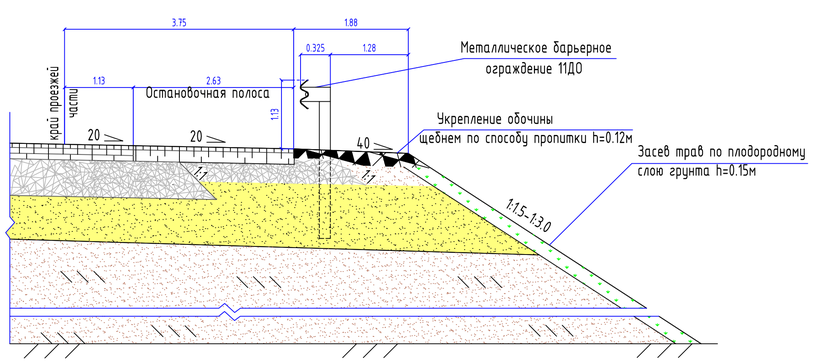



## Схема III

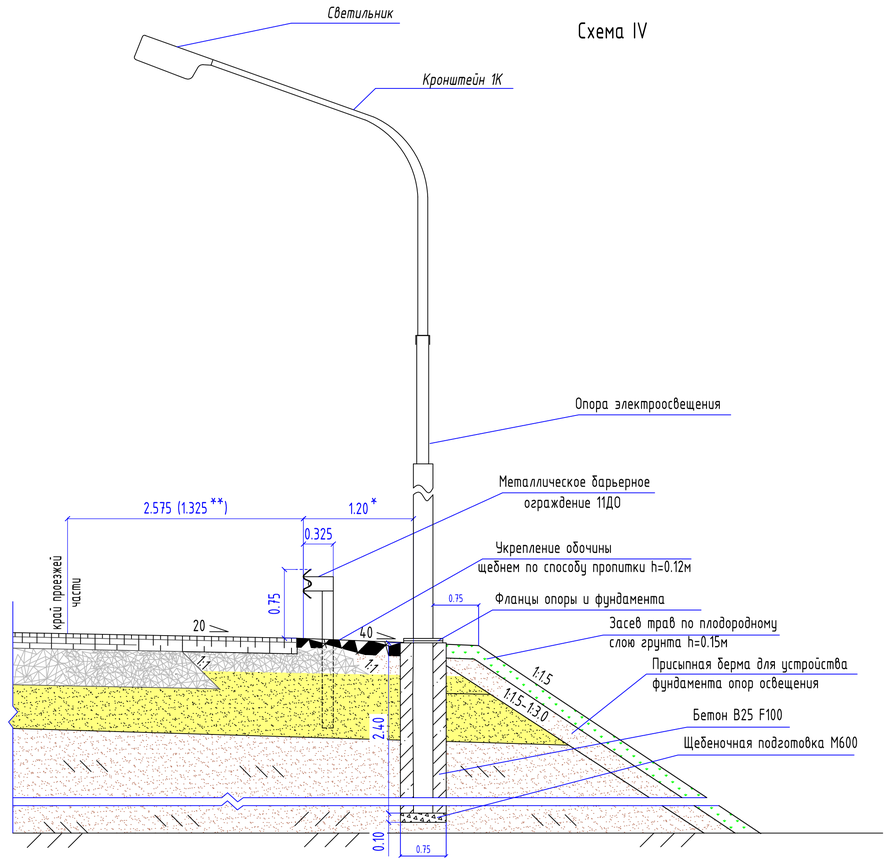
( в местах устройства переходно-скоростных полос)




## Схема II




## Схема IV



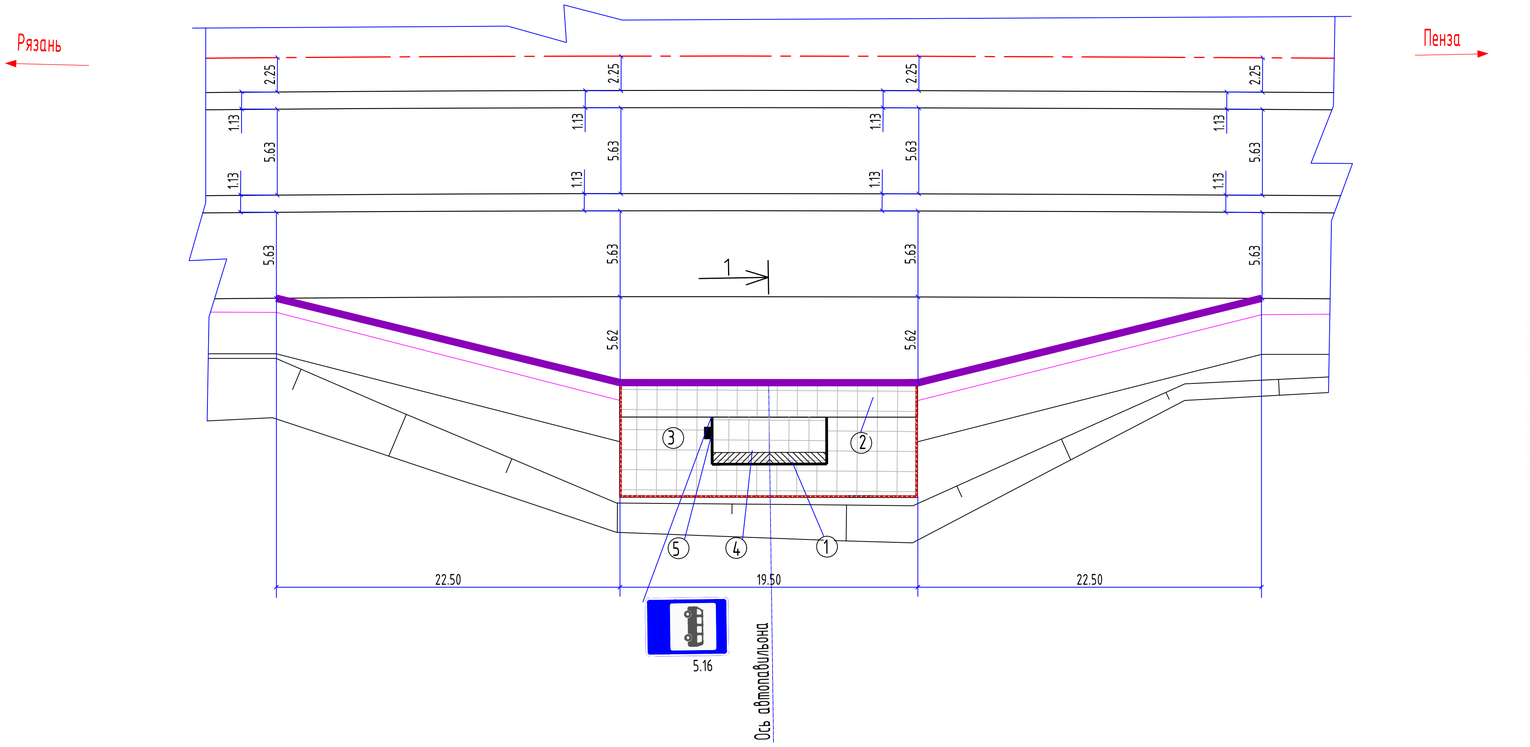

Примечания:

1. Конструкция тротуаров принята по типовому проекту серии 503-0-47.86 "Поперечные профили автомобильных дорог, проходящих по населенным пунктам."
2. Установка барьерного ограждения выполняется в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004, СНиП 2.05.02-85*.
3. Дорожное ограждение должно соответствовать ГОСТ 26804-2012 и следующим требованиям:
   У2- динамический прогиб ≤1.0м, рабочая ширина ≤1,2м;
   У3- динамический прогиб ≤0.9м, рабочая ширина ≤1,1м.
4. Все размеры на чертеже даны в метрах, уклоны - в промилле.
5. * - рабочая ширина ограждения.
6. ** - в местах устройства переходно-скоростных полос.

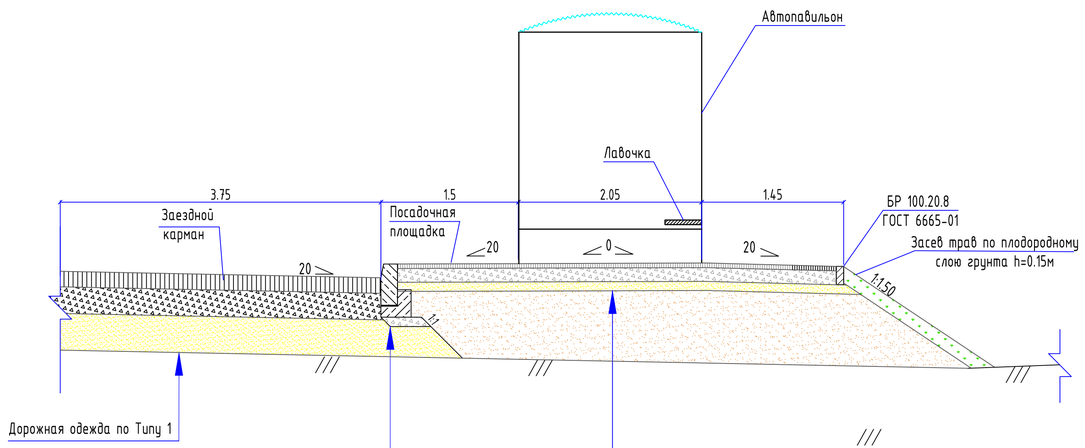
| | ФИО | Подпись | Дата | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | Автомобильная дорога М-5 "Урал" | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | | |
| | | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи | Стадия | Лист | Листов |
| Консульт. | | | | | ВКР | 11 | 13 |
| Технолог | Саксонова | | | | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | Схема установки барьерного ограждения | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ-23м | | |
| Студент | Калашников | | | | | | |

Формат А1

## План М 1:200




## 1-1 М 1:50




| | |
|---|---|
| Песок мелкий , ГОСТ 8736-93 | -0.10 |
| Щебень, М400 уложенный по способу заклинки, ГОСТ 3344-83 | -0.15 |
| Асфальтобетон песчанный типа "Д" марка II, ГОСТ 9128-2009 | -0.05 |

| | |
|---|---|
| Щебень, фр.20-40мм, ГОСТ 3344-83 | -0.08 |
| Монолитный бетон В15 F200 | -0.10 |
| Цементный раствор М100 | -0.01 |
| Блок Б-5, В22,5 F200, серия 3.503.1-66 | |

## Общий вид автопавильона

## Экспликация зданий и сооружений на автобусную остановку

| NN по генплану | Наименование |
|---|---|
| 1 | Автопавильон ПО по ТУ 1720-309-0501-2000 |
| 2 | Посадочная площадка |
| 3 | Урна для мусора |
| 4 | Лавочка |
| 5 | Стойка под знак |

## Условные обозначения:

- Блок Б5
- БР 100.20.8

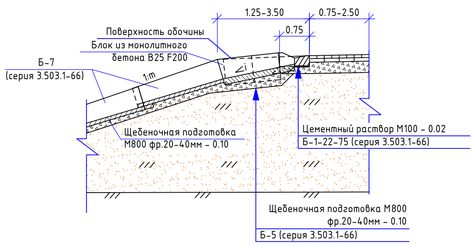
## Примечания:

1. Все размеры на чертеже даны в метрах, уклоны в промилле
2. Данный чертеж см. совместно с чертежом "План "
3. Масштаб 1:200

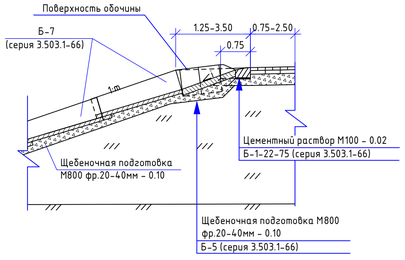
| | ФИО | Подпись | Дата | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | Автомобильная дорога М-5 "Урал" | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | | |
| Консульт. | | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи | Стадия | Лист | Листов |
| Технолог | Саксонова | | | | ВКР | 12 | 13 |
| Конструк. | Морковкина | | | План автобусной остановки | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ-23м | | |
| Студент | Калашников | | | | | | |

Формат А1

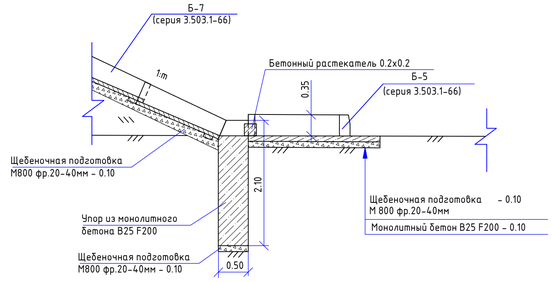
## Водосброс на обочине дороги
1–1
М1:50



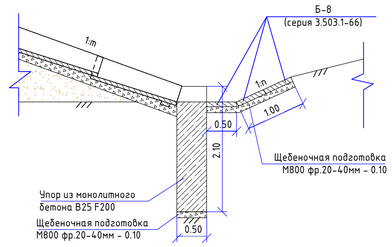

## Водосброс на обочине дороги
3–3
М1:50



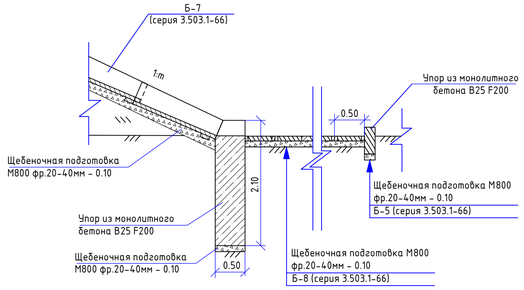

## 1. Гаситель у подошвы насыпи
4–4
М1:50



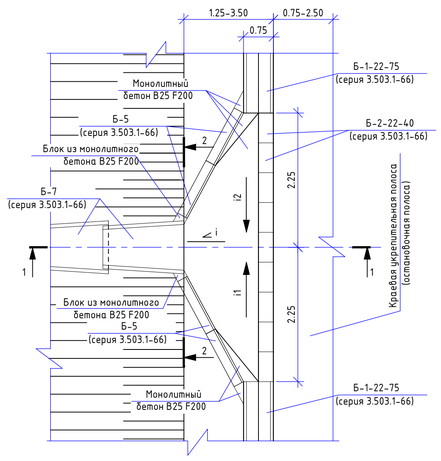

## 2. Гаситель в кювете
5–5
М1:50



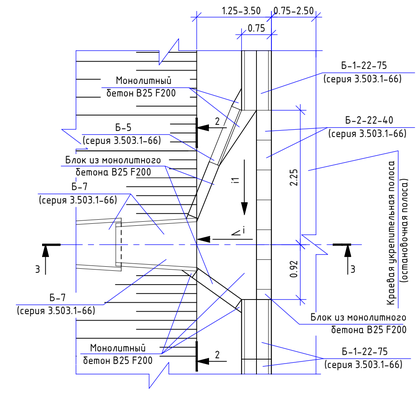

## Гаситель у подошвы насыпи индивидуальный
6–6
М1:50



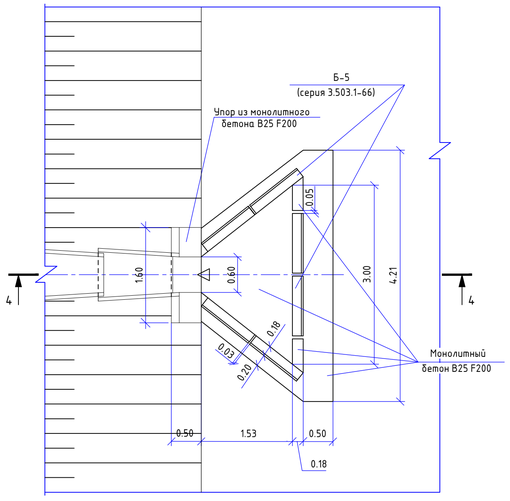

## План
## Тип А. При встречных уклонах
М1:50



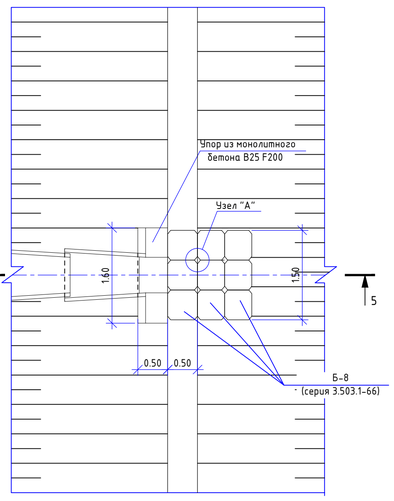

## Тип Б. При односторонних уклонах
План М1:50



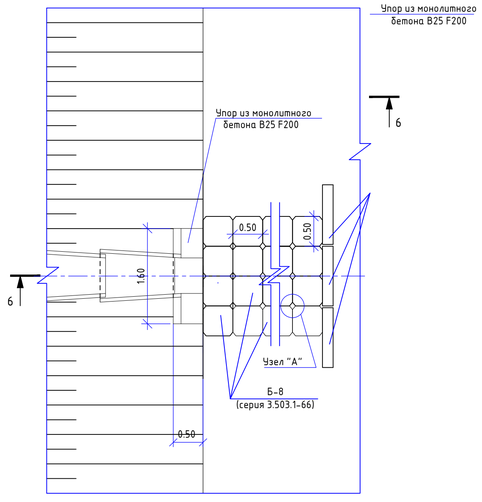

## План
М1:50



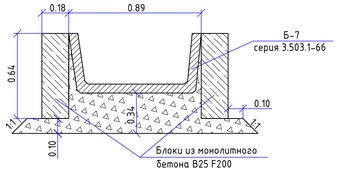

## План
М1:50



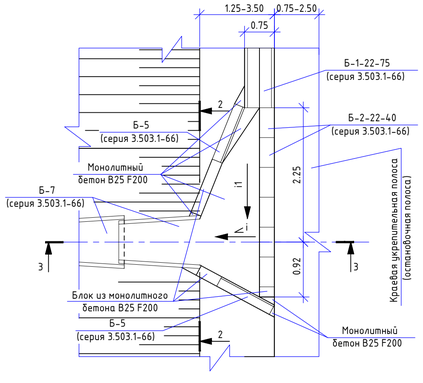

## План
М1:50



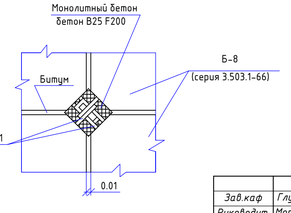

## 2–2
М1:20




## Тип Д. При односторонних уклонах
План М1:50




## Узел "А"
### Крепление плит




## Спецификация

| Марка элемента | Изделия арматурные. Арматура класса, кг. А–I. ГОСТ 5781–82. ф6 | ф8 | ф10 | Итого | Класс бетона не ниже | Масса блока, т | Объем блока, м³ | Расход арматуры, кг/м³ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Б–1–22–75 | – | – | 2.90 | 2.90 | B22.5 F200 | 0.38 | 0.159 | 18.24 |
| Б–2–22–40 | – | – | 1.16 | 1.16 | B22.5 F200 | 0.038 | 0.023 | 30.53 |
| Б–5 | – | – | 2.32 | 2.32 | B22.5 F200 | 0.19 | 0.079 | 29.37 |
| Б–7 | 8.66 | – | 2.32 | 10.98 | B22.5 F200 | 0.32 | 0.125 | 87.84 |
| Б–8 | – | 0.76 | – | 0.76 | B15 F200 | 0.05 | 0.018 | 42.22 |

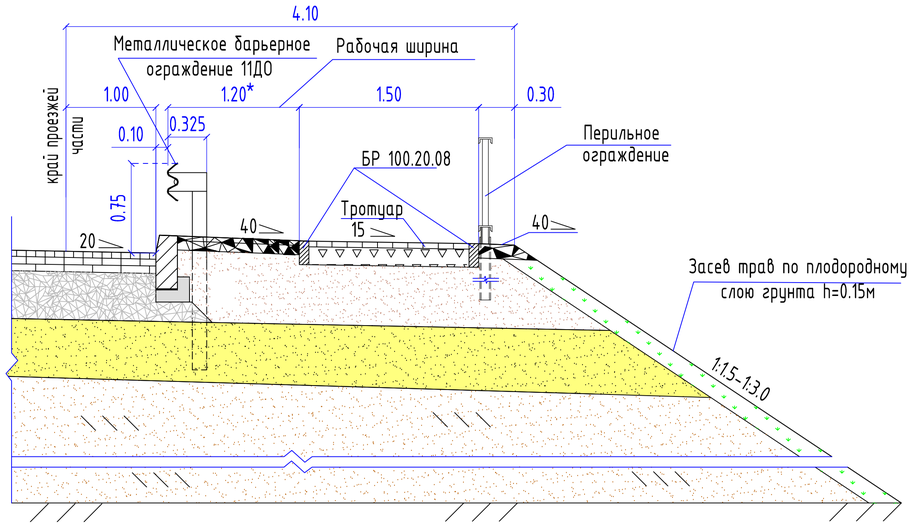
Примечания:
1. Стыки между блоками заделываются монолитным бетоном В 25 F200.
2. При отсутствии блоков Б–5 гаситель у подошвы насыпи может быть изготовлен целиком из монолитного бетона В 25 F200, отвечающего требованиям ГОСТ 26633–2012.
3. Все размеры даны в метрах, уклоны–в промилле, диаметр арматуры – в миллиметрах.

| | ФИО | Подпись | Дата | ВКР 2069059–08.04.01–151119–2017 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | Автомобильная дорога М–5 "Урал" | | |
| Руководит. | Марковкина | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи | Стадия: ВКР | Лист: 10 / Листов: 13 |
| Н.контроль | Марковкина | | | | | |
| Консульт. | | | | | | |
| Технолог | Саксонова | | | | | |
| Конструк. | Марковкина | | | Сброс воды открытыми лотками с проезжей части. Конструкция гасителя | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ–23м | |
| Студент | Калашников | | | | | |

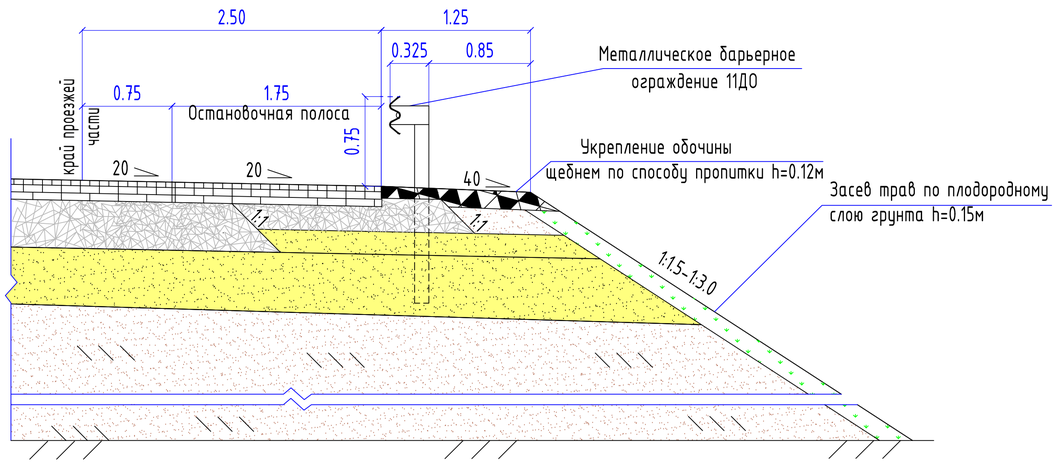
Формат А1

## Схема I

( в местах устройства тротуаров)

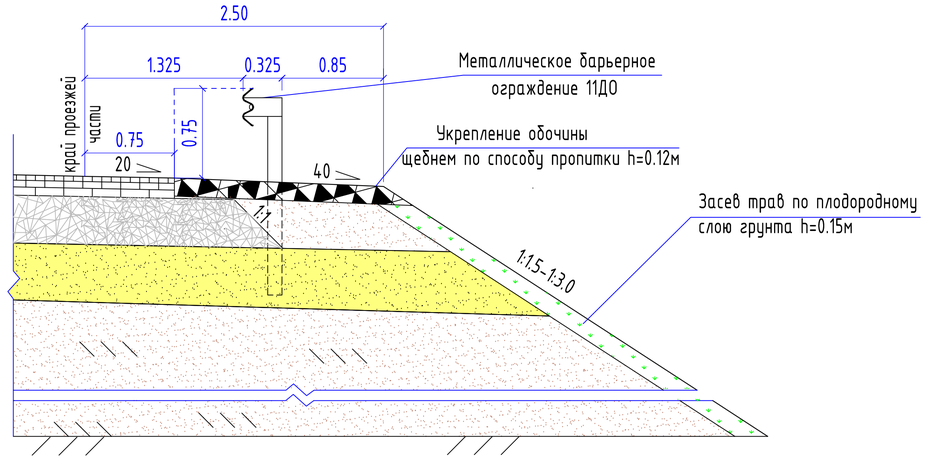



## Схема II

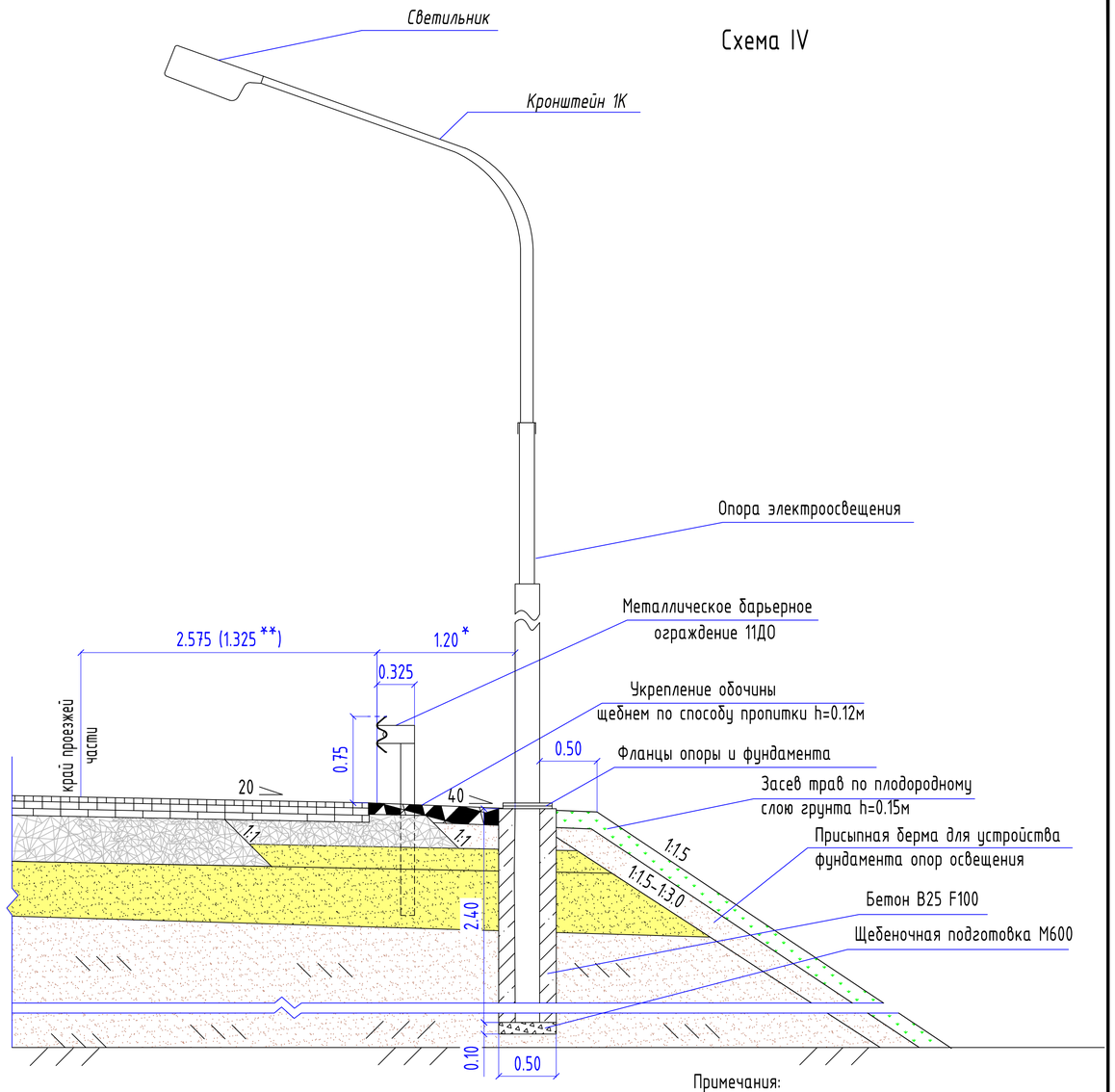



## Схема III

( в местах устройства переходно-скоростных полос)




## Схема IV

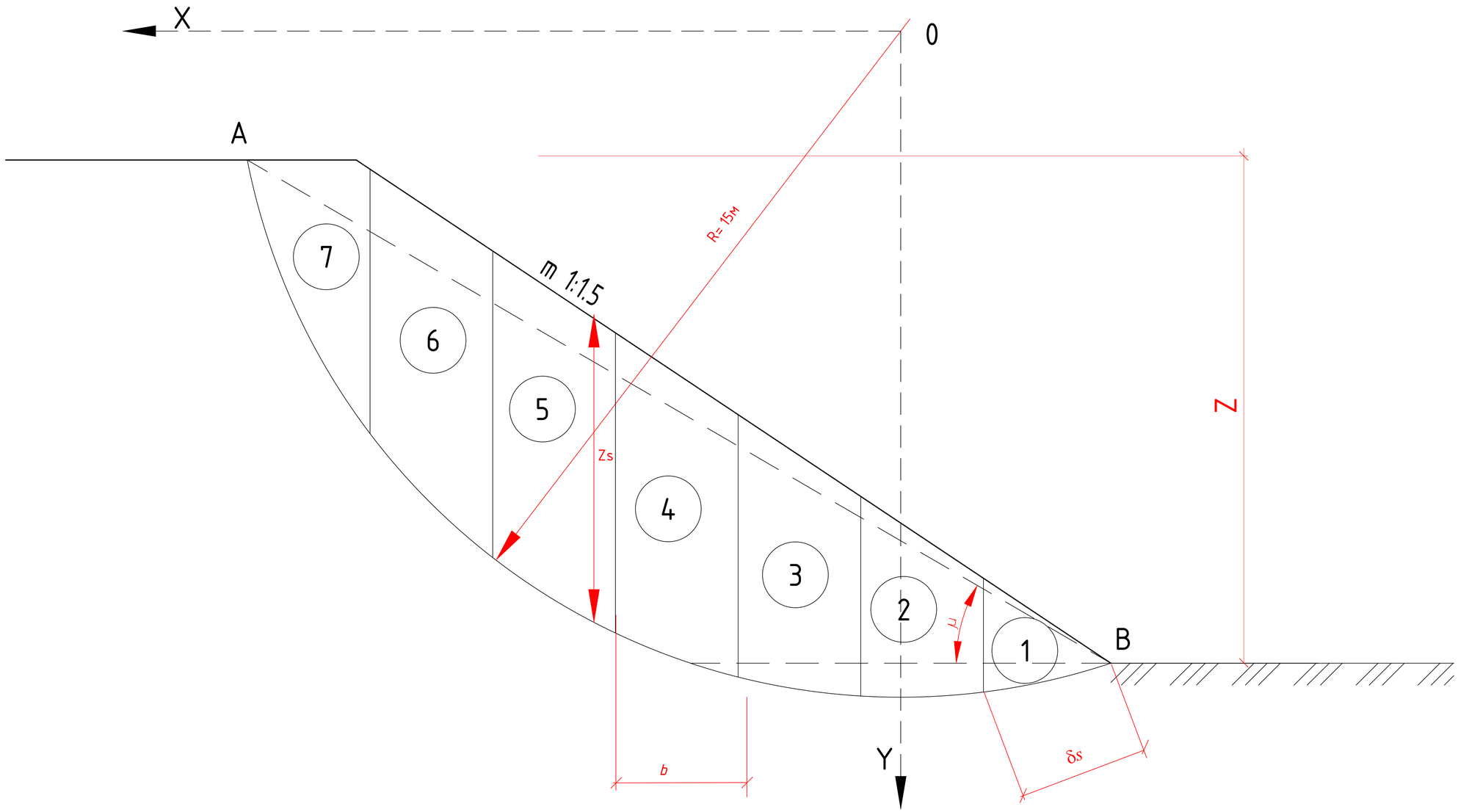



Примечания:

1. Конструкция тротуаров принята по типовому проекту серии 503-0-47.86 "Поперечные профили автомобильных дорог, проходящих по населенным пунктам."
2. Установка барьерного ограждения выполняется в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004, СНиП 2.05.02-85*.
3. Дорожное ограждение должно соответствовать ГОСТ 26804-2012 и следующим требованиям:
   У2- динамический прогиб ≤1.0м, рабочая ширина ≤1,2м;
   У3- динамический прогиб ≤0.9м, рабочая ширина ≤1,1м.
4. Все размеры на чертеже даны в метрах, уклоны - в промилле.
5. * - рабочая ширина ограждения.
6. ** - в местах устройства переходно-скоростных полос.

| | ФИО | Подпись | Дата | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | Автомобильная дорога М-5 "Урал" | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи | Стадия | Лист | Листов |
| Н.контроль | Морковкина | | | | ВКР | 11 | 13 |
| Консульт. | | | | Схема установки барьерного ограждения | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ-23м | | |
| Технолог | Саксонова | | | | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | | | | |
| Студент | Калашников | | | | | | |

Формат А3




Указанную разбивку отсека обрушения осуществляем так, чтобы вертикальная ось Oy (см. чертеж) совпадала или с одной из границ, разделяющих отсек обрушения на отдельные столбики, или с вертикальной осью одного из столбиков

Вычисления kз по формуле :

kз=[r* Σz/Σ(zx)] tg + [r/b*Σ(♫s)/Σ(zx)] 1(a)

где обозначено:

b – ширина вертикальных столбиков (фрагментов), на которые при расчете разбивается отсек обрушения; величина b принимается постоянной (b = const);

x – абсцисса, измеряемая от вертикальной оси Oy до вертикальной оси данного элементарного столбика, проведенной через его центр тяжести; для элементарных столбиков, вертикальные оси которых располагаются правее оси Oy , значение x отрицательное;

z – средняя высота вертикальных столбиков-фрагментов (как правило, эта высота соответствует середине ширины столбика).

располагаем в табл. 5.

Таблица 5

| № столбика | Из чертежа, м | | | |
|---|---|---|---|---|
| | x (положительное или отрицательное) | Z | XZ,м2 | ds, м |
| 1 | -6,15 | 2,24 | -13,8 | 3,05 |
| 2 | 0 | 3,26 | 028,8 | 1,81 |
| 3 | 7,14 | 4,07 | 51,52 | 1,84 |
| 4 | 10,71 | 4,81 | 56,02 | 1,91 |
| 5 | 14,4 | 3,89 | 46,9 | 2,2 |
| 14,4 | 17,9 | 2,62 | 36,7 | 3,63 |
| 14,4 | 21,53 | 1,7 | 14,4 | 5,16 |
| | | Σz=22,59 | Σ(zx)=233,21 | Σ(ds)=19,6 |

| | ФИО | Подпись | Дата | ВКР 2069059-08.04.01-151119-2017 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Зав.каф | Глухов В.С. | | | | | | |
| Руководит. | Морковкина | | | Автомобильная дорога М-5 "Урал" | | | |
| Н.контроль | Морковкина | | | | | | |
| | | | | Реконструкция участка автомобильной дороги с обеспечением устойчивости откосов насыпи | Стадия | Лист | Листов |
| Консульт. | | | | | ВКР | 13 | 13 |
| Технолог | Саксонова | | | | | | |
| Конструк. | Морковкина | | | Расчет устойчивости откоса насыпи | ПГУАС кафедра ГДС группа СТ-23м | | |
| Студент | Калашников | | | | | | |

Формат А1