

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И  
СТРОИТЕЛЬСТВА»

Кафедра «Геотехника и дорожное строительство»

**Утверждаю:**  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ В.С. Глухов  
(подпись.)

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2016 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему:  
*Проект организации капитального ремонта автомобильной дороги  
в республике Татарстан*  
наименование темы

Автор ВКР \_\_\_\_\_ *Старостин Александр Евгеньевич*

подпись, инициалы, фамилия

Обозначение \_\_\_\_\_ *ВКР-2069059-08.03.01-120826*

Группа \_\_\_\_\_ *СТР-44*

номер

Направление \_\_\_\_\_ *«Строительство»* направленность \_\_\_\_\_ *«Автомобильные дороги»*

номер, наименование

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ *Морковкина А.М.*

подпись, дата, инициалы, фамилия

### Консультанты по разделам:

1. *Экономика и организация строительства* \_\_\_\_\_ *Морковкина А.М.*  
(наименование раздела) (подпись) " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

2. *Экология и БЖД* \_\_\_\_\_ *Морковкина А.М.*  
(наименование раздела) (подпись) " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

3. *Расчетно-конструктивный раздел* \_\_\_\_\_ *Морковкина А.М.*  
(наименование раздела) (подпись) " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

4. *Технология строительства* \_\_\_\_\_ *Саксонова Е.С.*  
(наименование раздела) (подпись) " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ *Морковкина А.М.*  
(подпись) " \_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 г.

2016г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»  
Кафедра «Геотехника и дорожное строительство»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ В.С. Глухов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**для выпускной квалификационной работы**

Студент Старостин Александр Евгеньевич гр. СТР 44

1. **Тема** Проектирование капитального ремонта автомобильной дороги 2  
технической категории в Пензенской области

---

(утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-273  
от «3» декабря 2015 г.)

2. **Срок представления проекта (работы) к защите** 22.06 2016 г.

3. **Исходные данные к работе** Топографическая съемка, инженерно-геологическая и гидрологические характеристики, природные условия, нормативно-техническая литература.

4. **Содержание расчетно-пояснительной записки:**

Введение, характеристика существующей дороги.

Природные условия.

Проектирование плана продольного и поперечных профилей.

Проектирование дорожной одежды и обустройство дороги.

Экология и БЖД

## 5. Перечень графического материала

План,

типовые продольные профили,

конструкция дорожной одежды,

ж/б труба  $d=1.0$  м

### Календарный план

№ п/п	Наименование этапов	Срок выполнения этапов работы	Примечания

6. Главный консультант \_\_\_\_\_ Морковкина А.М  
(подпись) (инициалы, фамилия)

### 7. Консультанты по разделам:

по технологии строительства \_\_\_\_\_ Саксонова Е.С  
(подпись) (инициалы, фамилия)

по экономике и организации строительства \_\_\_\_\_ Морковкина А.М  
(подпись) (инициалы, фамилия)

по расчетно-конструктивному разделу \_\_\_\_\_ Морковкина А.М  
(подпись) (инициалы, фамилия)

техносферная безопасность \_\_\_\_\_ Морковкина А.М  
(подпись) (инициалы, фамилия)

нормоконтроль \_\_\_\_\_ Морковкина А.М  
(подпись) (инициалы, фамилия)

8. Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Старостин А.Е  
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

**Введение.**

Автомобильный транспорт является одной из важнейших отраслей народного хозяйства. На его долю приходится более 80% объема грузовых перевозок и более 90% объема перевозок пассажиров, выполняемых всеми видами транспорта.

Происходит процесс автомобилизации, суть которого заключается в быстром росте автомобильного парка и в проникании автомобиля во все сферы экономической и социальной деятельности человека.

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.

В последние десятилетия во многих странах как следствие развития дорожного движения наблюдается значительная модификация дорожной инфраструктуры. Создается сети автомобильных магистралей и скоростных дорог; строятся дороги-дублеры и кольцевые обходы агломераций; спрямляются трассы дорог, уширяются проезжие части и пр.

Одной из важнейших задач дорожной отрасли является обеспечение безопасности и комфорта движения, для чего необходимо обеспечить содержание сети автомобильных дорог, а также улиц городов в хорошем эксплуатационном состоянии.

Целью выпускной квалификационной работы является капитальный ремонт автомобильной дороги II технической категории в Пензенской области.

Основная цель разработки ВКР на капитальный ремонт, состоит в замене и восстановлении конструктивных элементов автомобильной дороги, дорожных сооружений и их частей в пределах установленных допустимых значений и технических характеристик класса и категории автомобильной дороги с затрагиванием конструктивных и иных характеристик надежности и безопасности автомобильной дороги без изменений границы полосы отвода автомобильной дороги.

Основные задачи разработки ВКР: восстановление дорожной одежды с исправлением продольных и поперечных неровностей, восстановление системы водоотвода, ремонт труб, приведение обустройства автодороги в нормативное состояние (знаки, барьерное ограждение, автобусные остановки, разметка, сигнальные столбики).

**Раздел 1.**  
**Характеристика существующей дороги.**

Проектируемый участок федеральной автомобильной дороги 1Р 158 Н.Новгород – Саратов (через Арзамас, Иссy, Пензу) находится в Пензенской области. Общая протяженность проектируемой дороги составляет 3,6км. Категория дороги- II. На всем протяжении трасса дороги проходит по существующей дороге.

Автомобильная дорога Н.Новгород - Саратов одна из важнейших автомагистралей страны, относится к дорогам магистрального значения. Автодорога связывает города Н.Новгород, Арзамас, Иссy, Пензу, Саратов и пересекает важнейшие магистрали: М- 5 «Урал» Москва-Челябинск, 1Р-228 Сызрань -Волгоград, Кроме того обеспечивает связь с центральным, приволжским и другими регионами России.

Автомобильная дорога обеспечивает круглогодичный вывоз сельхозпродукции из сельскохозяйственных предприятий и снабжение последних стройматериалами и промышленными и продовольственными товарами. Она удовлетворяет социальные потребности населения и обеспечивает связь с туристическими центрами.

### ***Транспортно-экономическая характеристика района тяготения***

Зона влияния автомобильной дороги относится к освоенной части территории Пензенской области. Основное направление экономического развития Пензенской области сегодня в основном совпадает с ситуацией, сложившейся в большинстве регионов России, не имеющих богатых сырьевых ресурсов. Это увеличение объема валового регионального продукта (ВРП), рост промышленного и сельскохозяйственного производства, изменение в позитивную сторону структуры ВРП и промышленности.

В 2006 году экономика Пензенской области продолжала поступательно развиваться, сохраняя положительные тенденции в хозяйственной и социальной жизни.

По данным пресс-центра губернатора: валовой региональный продукт области в 2016 году составил в действующих ценах 26 млрд. руб. (104,3 % к уровню 2015 года). Изменилась его структура в сторону увеличения составляющей товарного производства (2013 г. - 48,8 %, 2004 г. - 51,9 %, 2005 г. - 52,5 %, 2016 г. - 53,4 %). В сопоставимой оценке в 2016 году объём ВРП, в целом, по сравнению с 2015 годом увеличится на 2,9 %.

Сейчас в Пензенской области работает более 20,2 тыс. субъектов всех отраслей экономики и форм собственности. Их количество по сравнению с 2005 годом возросло на 6,1 %. Наибольшее число предприятий относится к частной форме собственности: 13,5 тысяч единиц.

В 2006 году по сравнению с 2015 годом:

- Объем промышленного производства вырос на 4,5 %;
- Ввод жилья увеличился на 12%;
- Объем сельскохозяйственного производства вырос на 4,2%;
- Объем грузовых перевозок вырос на 6,9%;
- Оборот розничной торговли вырос на 1,7% (в товарной массе);
- Оборот общественного питания вырос на 4,4% (в физической массе);
- Объем платных услуг населению вырос на 6%.

В 2015 г. рост объёмов промышленного производства произошёл в чёрной металлургии (в 2 раза к уровню 2004 г.), лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности (на 22,1 %), машиностроении и металлообработке (на 1,3 %), пищевой промышленности (на 6,4 %).

В общей структуре промышленного производства доля предприятий машиностроения и металлообработки составляет 31,4 %, электроэнергетики - 13,4 %, пищевой промышленности - 23,5 %, медицинской - 8,1 %.

Объём промышленной продукции за период январь - ноябрь 2015 г. в районах оказывающих наибольшее влияние на развитие автодороги Н.Новгород-

Саратов - 53435 тыс. руб. Удельный вес её в общем объёме промышленного производства области составляет около 4 %. Большая часть объёма продукции области приходится на предприятия города Пензы. За период январь - ноябрь 2005 г. этот показатель составил 67,8 % объёма продукции и услуг, производимых областью.

В Пензенской области на долю сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности приходится пятая часть валового внутреннего продукта, примерно 20 % основных фондов. В структуре производства валовой продукции сельского хозяйства на сельскохозяйственные предприятия приходится 31,9 % хозяйства населения -59.7 %. крестьянские (фермерские) - 1,2 %. Увеличивается количество прибыльных сельскохозяйственных предприятий с 27 (6 % от общего числа) в 1998 году до 169 (35 %) в 1999 году, а в дальнейшем - до 178 (36 %) по итогам 2005 года.

Объём производства основной сельскохозяйственной продукции в 2014г. и 2015 г. по Пензенской области составил:

Объём производства в хозяйствах всех категорий	Ед.изм.	2014г.	2015 г.	2015 г. в %к 2014г.
Зерно (в весе после доработки)	тыс.тонн	835,5	820,3	98,2
Подсолнечник на зерно	тыс.тонн	55,7	45,7	82,0
Сахарная свекла	тыс.тонн	633,3	386,9	61,1
Картофель	тыс. тонн	391,1	467,9	119,6
Овощи	тыс. тонн	161,9	162,1	96,7
Мясо (скот и птица в жив. весе)	тыс. тонн	84	84,4	100,7
Молоко	тыс. тонн	472,6	441,8	93,3
Яйца	млн. штук	344,9	322,2	94,8

Реализация продукции осуществляется в основном через заготовительные организации, расположенные в административных центрах, и непосредственно на рынках. Вывоз продукции сельского хозяйства, как правило, производится автомобильным транспортом.

Объем внешней торговли области в 2015 году составил 83,9 млн. долларов, что на 34,7 % больше показателя 2016 года. Экспорт составил 52,4 млн. долларов, в том числе: в страны дальнего зарубежья - 39,2 млн. долларов, в страны СНГ - 13,2 млн. долларов. Импорт - 31,5 млн. долларов, в том числе: из стран дальнего зарубежья -26.0 млн. долларов, из стран СНГ - 5,5 млн. долларов.

### ***Объём перевозок и грузооборот дороги***

Размещение предприятий промышленного производства, строительства, лесного и сельского хозяйства, их взаимосвязь определяют величину и направление грузопотоков в районе тяготения рассматриваемого участка дороги.

#### Ведомость среднегодовой интенсивности и состава движения (Авт/сутки)

По данным обследования за 2015год.

Адрес начала участка км + м	Грузовые легкие	Грузовые средние	В т.ч. авто-поезда	Грузовые тяжелые	В т.ч. авто-поезда	Грузовые сверх-тяжелые	В т.ч. авто-поезда	Легковые	Автобусы	Общая интенсивность	Интенсивн. прив. к легк.	Прирост интенсивности, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0+00	112	279	18	446	134	1004	477	3457	280	5576	10168	2,7

Перспективная интенсивность движения вычисляется по формуле

$$N_t = N_0(1 + p)^t,$$

где  $N_0$  – существующая среднегодовая интенсивность, авт/сут,

$p$  – ежегодный прирост интенсивности движения,

$t$  – расчетный год.

К расчетному 2025г. интенсивность достигнет 9500 авт/сут.

Перспективные объемы грузовых и пассажирских перевозок определены исходя из прогноза социально-экономического развития района тяготения, роста подвижности населения и насыщения индивидуальными автомобилями.

К расчетному 2025 г. объем грузовых перевозок на проектируемом участке составит 6,5 млн.т., причем увеличится доля перевозок во внутрирайонным и межрайонным видах сообщений. Распределение грузовых перевозок и грузооборота по видам сообщений приведено в таблице:

Виды сообщений	Объем перевозок		Среднее расстояние перевозки 1 т, км	Грузооборот	
	млн. т	%		млн. ткм.	%
внутрирайонные	0,95	15	13	12,3	5
межрайонные	2,3	35	24,5	56,2	23
межобластные и дальние	3,25	50	54	175,5	72
Итого	6,5	100	37,5	244	100

Общий объем пассажирских перевозок к 2025 г. возрастет до 13 млн. пасс., из которых 8,5 млн будет перевозиться легковыми автомобилями.

Распределение объема пассажирских перевозок и пассажирооборота по видам сообщений на 2025 г. приведено в таблице:

Виды сообщений	Объем перевозок		Среднее расстояние перевозки пасс., км	Пассажирооборот	
	млн. т	%		млн.пасс.км	%
внутрирайонные	2,6	20	10	26	7
межрайонные	6,5	50	22,5	146,2	38
межобластные и дальние	3,9	30	54	210,6	55
Итого:	13	100	29,4	382,8	100

На перспективу немного увеличится доля перевозок в межрайонном сообщении и уменьшится - во внутрирайонном.

Средняя грузонапряженность в расчетном году составит 4,5 млн. ткм/км, пассажиронапряженность -7,1 млн. пасс. км/км.

На основе расчетной грузопассажиронапряженности и перспективных показателей работы автомобильного транспорта определена среднегодовая суточная интенсивность движения автомобилей на расчетный 2025 г.

Показатели работы автомобильного транспорта принятые на перспективу приведены в таблице:

Наименование показателей	Типы автомобилей		
	грузовые	легковые	автобусы
Средняя грузоподъемность (вместимость), т, чел	9	5	20
Коэффициент использования грузоподъемности (вместимости)	0,9	0,6	0,75
Коэффициент использования пробега	0,5	1,0	0,95
Коэффициент, учитывающий специальные автомобили и необъемные и случайные поездки	1,05	1,05	1,05

Размеры перспективной интенсивности движения автомобилей приведены в ведомости грузопассажиронапряженности, грузопассажирооборота и интенсивности движения автомобилей.

К расчетному сроку интенсивность возрастет почти в 2 раза и будет колебаться от 8300 авт/сут до 9500 авт/сут. Состав движения приведен в следующей таблице:

В общем составе, %			Грузовые по грузоподъемности, %				
грузовые	легковые	автобусы	до 2 т	2-5 т	5-8 т	8-12 т	12т
39	57	4	10	12	24	28	26

Исходя из перспективных размеров движения строительство участка проектируемой автодороги рекомендуется осуществлять по нормативам II-технической категории.

3,6км.

**Раздел 2.**  
**Природные условия.**

## 2.1 Климат

Согласно СНиП 2.05.02-85, ремонтируемая трасса расположена в III дорожно-климатической зоне. Климат района – континентальный с умеренно холодной зимой и жарким летом. Средняя температура января  $-12,2^{\circ}\text{C}$ , июля  $+19,6^{\circ}\text{C}$ . В год в среднем выпадает 483 мм осадков. По географическому положению район находится под воздействием воздушных масс Атлантики, Арктического бассейна, а также масс, сформировавшихся над территорией Европы. В конце лета – начале осени, часто во второй половине зимы преобладает западный тип атмосферной циркуляции, сопровождающийся активной циклонической деятельностью, значительными осадками, положительными аномалиями температуры воздуха зимой и отрицательными летом.

С октября по май в результате воздействия сибирского максимума западная циркуляция нередко сменяется восточной, что сопровождается малооблачной погодой, большими отрицательными аномалиями температуры воздуха зимой и положительными летом.

Снежный покров ложится в начале декабря, средняя высота снежного покрова 0,8 м.

Продолжительность неблагоприятного периода 6 месяцев – с 1 ноября по 1 мая.

Исследуемая территория принадлежит Приволжской возвышенности.

В геоморфологическом отношении трасса проходит по левобережному склону долины р. Труев, пересекая различные ее притоки и овраги. Район исследуемого участка дороги находится в III дорожно-климатической зоне, относится к I типу местности по характеру и степени увлажнения.

Для климатической характеристики района прохождения автодороги приводятся данные по г. Пенза в таблицах 1, 2, 3.

Направление ветра и средняя скорость его показаны в таблицах 1,2.

**Таблица 1. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА ГОДА**

Республика, край, область, пункт	t° воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		t° воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее холодного месяца, %	Количество осадков за ноябрь – март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤8 °С
	0,98	0,92	0,98	0,92				≤0 °С		≤8 °С		≤10 °С							
								продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура						
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
Пенза	-35	-33	-32	-29	-17	-43	7,1	149	-7,9	207	-4,5	222	-3,6	84	84	221	Ю	5,6	4,8

**Таблица 2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ГОДА**

Республика, край, область, пункт	Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель – октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь - август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
Пенза	985	22,9	27	25,3	39	10,9	67	50	378	-	СЗ	-

Таблица 3. СРЕДНЯЯ МЕСЯЧНАЯ И ГОДОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА, °С

Республика, край, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пенза	-12,2	-11,3	-5,6	4,9	13,5	17,6	19,6	18,0	11,9	4,4	-2,9	-9,1	4,2

Физико-геологических процессов и явлений на территории не наблюдается.

Нормативная глубина сезонного промерзания глинистых и суглинистых грунтов - 1,5 м, песчаных – 1,8 м.

**Р е л ь е ф.**

Участок автомобильной дороги принадлежит Приволжской возвышенности.

Рельеф трассы волнистый. Район ремонтируемого участка дороги находится в III дорожно-климатической зоне и относится к I типу местности по характеру и степени увлажнения, места переходов через водотоки – к III типу.

для рельефа 2-й категории по сложности.

## 2.2. Геологическое строение

Геологическое строение трассы представлено четвертичными делювиальными отложениями (Q), представленными суглинками, глинами желто-коричневыми, полутвердыми, тугопластичными, мягкопластичными, известковистыми, местами с прослойками песка мелкого, и палеогеновыми песками коричневыми, зеленовато-желтыми, зеленовато-серыми мелкими, глинистыми, с включением прослоев щебня и дресвы песчаника и местами с прослоями песчаника крепкого (P<sub>2</sub>).

По генетическим и литологическим признакам выделено 5 инженерно-геологических элементов:

**ИГЭ-1. Насыпной слой техногенного происхождения (tQ<sub>IV</sub>).** Дорожная одежда – асфальтобетон, щебень, песок, насыпная глина тугопластичная, мягкопластичная. Мощность его от 0,9 м до 3,3 м.

**ИГЭ-2. Современный почвенно-растительный слой (pdQ<sub>IV</sub>).** Вскрыт он почти всеми скважинами. Мощность слоя от 0,2 м до 0,6 м.

**ИГЭ-3. Четвертичные делювиальные отложения (dQ<sub>III-IV</sub>).** Представлены они суглинками коричневыми, желто - коричневыми полутвердыми, тугопластичными, мягкопластичными, известковистыми, ожелезненными, с прослойками песка мелкого влажного. Вскрытая мощность элемента от 0,3 до 3,6м.

**ИГЭ-4. Четвертичные делювиальные отложения (dQ<sub>III-IV</sub>).** Представлены они глинами желто-коричневыми, серо-коричневыми, коричневыми тугопластичными, мягкопластичными, известковистыми, ожелезненными, с прослойками песка мелкого, влажного. Вскрытая мощность элемента от 0,6 до 2,5м.

**ИГЭ-6. Среднепалеогеновые отложения (P<sub>2</sub>).** Вскрыты непосредственно под аллювиальными и делювиальными отложениями, представлены песками зеленовато-серыми, желто-коричневыми кварц-глауконитовыми, кварцевыми мелкими, средней крупности, глинистыми, маловлажными, влажными, с включением прослоев щебня и дресвы песчаника, местами с прослоями песчаника крепкого. Вскрытая мощность элемента от 0,9 до 4,7 м.

### **2.3. Растительность и почвы**

Растительность – сельскохозяйственные угодья на месте смешанных широколиственных и хвойных лесов, разнотравных степей, в долинах рек пойменные леса, кустарники.

Почвы выделяются в соответствии с геологическим строением и представлены серыми лесными почвами.

**Раздел 3.**  
**Технологические и конструктивные решения линейного  
объекта. Искусственные сооружения.**

## Основные технико-экономические показатели и проектные решения

### проекта

№№ п.п.	Наименование показателей и проектных решений	После реконструкции
1.	Техническая категория дороги	II
2.	Протяженность дороги (участка), км	3,6
3.	Основная расчетная скорость, км/час	120
4.	Число полос движения	2
5.	Ширина земляного полотна, м	15
6.	Ширина проезжей части, м	7,5
7.	Ширина обочин, м	3,75
8.	Ширина разделительной полосы, м	-
9.	Тип дорожной одежды	капитальный
10.	Вид покрытия	асфальтобетон
	Наименьшее расстояние видимости	-
	▪ для остановки	250
	▪ для встречного автомобиля	350
11.	Продолжительность капитального ремонта, месяц	6
12.	Безопасность дорожного движения (схема дислокации дорожных знаков, протяженность и вид барьерного ограждения и др.)	Дислокация дорожных знаков обновлена.
13.	Экологическая безопасность (перечень основных мероприятий по охране окружающей среды)	- сохранение природного слоя почвы; - техническая рекультивация в придорожной полосе отвода; - укрепление обочин и откосов засевом трав по плодородному слою почвы.
14.	Применение инновационных технологий, материалов и техники (наименование и №№ патентов, авторских свидетельств, заявок на изобретение и др. инновационных продуктов)	- применение асфальтоукладчиков со следящей электронной системой - применение механизмов для холодного фрезерования; - ремонт железобетонных звеньев водопропускных труб с применением технологии восстановления нарушенного защитного слоя бетона полимерцементным раствором; - использование термопластика для разметки автомобильных дорог марки «Технопласт».

Согласно СНиП 2.05.03-84\* для проектирования малых водопропускных искусственных сооружений приняты расчетные нагрузки А-11, НК-80.

Для проектирования дорожной одежды в качестве расчетного принята схема нормативной нагрузки АК, класс нагрузки принят 11,5 согласно «Методических

рекомендаций по определению нормативных нагрузок, расчетных схем нагружения и габаритов приближения автомобильных дорог общего пользования».

### **План трассы**

План трассы ремонтируемого участка автомобильной дороги Н.Новгород - Саратов направление на нижний Новгород находится в Пензенской области. Общая протяженность проектируемой дороги составляет 3,6км. Категория дороги- II. Данный участок дороги проектируется без изменения направления существующей дороги на местности. Проектируемая трасса проходит по пашне пересекая реку Шукша на которой имеется существующий ж. б. мост длиной 62м, а также балки, овраги и несколько логов. Трасса пересекает несколько линий связи и электропередач. Имеет шесть углов поворота с радиусом закругления от 800м до 3800м. Ведомость углов поворота, прямых и кривых прилагается. Трасса в плане и в высотном отношении закреплена в соответствии с требованиями СНиП 1.02.07-87.

Общая протяженность трассы 3,6 км. Согласно СНиП 2.05.02-85 принятые радиусы поворота соответствует расчетной скорости движения для дорог II технической категории.

### **Продольный профиль**

Местность прохождения существующей дороги относится к III дорожно-климатической зоне, тип местности по характеру и степени увлажнения - 2.

Наивысшая отметка по оси проектируемой дороги 234,46 м, наименьшая – 183,93 м.

Продольный профиль запроектирован в соответствии со СНиП 2.05.02-85 для дороги II категории на расчетную скорость 120 км/час с использованием программного комплекса обработки инженерных изысканий, цифрового моделирования местности, и проектирования автомобильных дорог "CREDO".

Проектирование продольного профиля велось исходя, из необходимости обеспечения минимальных объемов работ. Запроектированная линия продольного профиля в сочетании с элементами плана обеспечивает видимость поверхности

дороги на расстоянии не менее, нормативного 250 м. и встречного автомобиля - не менее 450 м.

### **Земляное полотно**

Поперечные профили земляного полотна запроектированы в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85, применительно к типовым проектным решениям ТП 503-0-48.87 «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования» и в соответствии с «Методическими рекомендациями по проектированию геометрических элементов автомобильных дорог», Росавтодор, 2003 г., при проектировании было приняты следующие типы поперечных профилей:

Тип 1 насыпь высотой от 1 до 3 метров с заложением откосов 1:4;

Тип 1 а насыпь высотой от 1 до 3 метров с заложением откосов 1:4 с устройством кюветов на расстоянии 1 м от подошвы земляного полотна;

Тип 1 б насыпь высотой от 1 до 3 метров с заложением откосов 1:4 с устройством кюветов;

Тип 1 в насыпь высотой от 1 до 3 метров с заложением откосов 1:1,5 с устройством кюветов на расстоянии 1 м от подошвы земляного полотна;

Тип 1 г насыпь высотой от 1 до 3 метров с заложением откосов 1:1,5 с устройством кюветов;

Тип 2 насыпь высотой от 3 до 6 метров с заложением откосов 1:1,5;

В соответствии с принятыми техническими нормативами ширина земляного полотна в проекте принята 15 м, на участках устройства пересечений ширина земляного полотна достигает максимально 22,0 м.

### **Дорожная одежда**

Конструкция дорожной одежды назначена капитального типа и разработана, исходя из климатических и грунтово-геологических условий, с учетом состава и перспективной интенсивности движения, а также с учетом обеспеченности

дорожно-строительными материалами и производственными мощностями подрядной строительной организации.

При проектировании дорожной одежды рассмотрено 2 варианта дорожной одежды.

*Вариант I.* Двухслойное покрытие: верхний слой из плотного мелкозернистого а/бетона марки I типа А  $H=0,06$  м; нижний слой из пористого крупнозернистого а/бетона марки I  $H=0,07$  м, на двухслойном основании: верхний слой из черного щебня  $H=0,08$  м; нижний слой из фракционированного щебня М-1400 по способу заклинки а/б смесью - 1 слой  $H=0,15$  м щебень гранитный М-1400  $H=0,17$  м материалом - 2 слой и подстилающем слое из песка  $H=0,55$  м.

*Вариант II.* Двухслойное покрытие: верхний слой из плотного мелкозернистого а/бетона марки I тип А  $H=0,06$  м, нижний слой из пористого крупнозернистого а/бетона марки I  $H=0,08$  м на двухслойном основании: верхний слой из фракционированного щебня М-1400  $H=0,16$  м, нижний слой из фракционированного щебня М-1400  $H=0,18$  м уложенных по способу заклинки и подстилающем слое основания из песка  $H=0,42$  м.

На основании сравнения вариантов конструкции дорожной одежды для проектирования принят вариант II.

Ширина обочины принята 3,75 м. Она укрепляется на ширину 0,75 м по типу основной дороги.

Укрепление обочин предусмотрено производить фракционированным щебня М-400  $H=0,14$  м на ширину до 2,25 м, на ширину 0,75 м предусмотрен засев трав.

Ширина проезжей части принята 7,5 м, обочины-3,75. Ширина краевой укрепительной полосы - 0,75м. Уклон проезжей части - 20 ‰, обочины - 40‰.

#### Расчетные нагрузки

Группа расчетной нагрузки: А2

Диаметр штампа расчетного колеса, см = 39,000

Приведенная интенсивность на год службы  $T=10$ , авт/сут = 3000,000

Расчетное количество дней в году = 125

Суммарное расчетное число приложений расчетной нагрузки = 3479520,419

### Конструкция дорожной одежды

- 1:  $h=6,00$  см - "Асфальтобетон горячий плотный тип Б на вязком битуме БНД и БН марки: 60/90  $E=3200$  МПа"
- 2:  $h=12,00$  см - "Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД и БН марки: 60/90  $E=2000$  МПа"
- 3:  $h=34,00$  см - "Щебень фр. 40-80 мм трудноуплотн. (гранитн) с заклинивающим мелким щебнем  $E=350$  МПа"
- 4:  $h=42,00$  см - "Песчаные основания песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%"
- 5:  $h=0,00$  см - "Грунт суглинок легкий"

### Расчетные характеристики материалов слоев

Слой 1:  $\Gamma=2400,00$ ,  $E_1=3200,00$ ,  $E_2=1100,00$ ,  $E_3=4500,00$ ,  $M=5,50$ ,  
 $\alpha=5,90$ ,  $R_0=9,80$

Слой 2:  $\Gamma=2300,00$ ,  $E_1=2000,00$ ,  $E_2=840,00$ ,  $E_3=2800,00$ ,  $M=4,30$ ,  
 $\alpha=7,10$ ,  $R_0=8,00$

Слой 3:  $\Gamma=1800,00$ ,  $E=350,00$

Слой 4:  $\Gamma=1950,00$ ,  $E=120,00$ ,  $C=0,00200$ ,  $\Phi=26,00$ ,  $\Phi_{\text{стат}}=33,00$

Слой 5:  $W=0,678$ ,  $E=45,00$ ,  $C=0,00733$ ,  $\Phi=6,17$ ,  $\Phi_{\text{стат}}=19,33$

Расчет по упругому прогибу

Минимальный требуемый модуль упругости, МПа = 324,708

$E_5=45,000$

$E_{4-5}=80,771$

$E_{3-5}=172,627$

$E_{2-5}=294,471$

$E_{1-5}=390,518$

Общий расчетный модуль упругости, МПа = 390,518

Коэффициент прочности = 1,203

Требуемый коэффициент прочности = 1,200

Прочность обеспечена

Расчет по сдвигу

Давление от колеса на покрытие, МПа = 0,600

Требуемый коэффициент прочности = 1,000

Расчет для слоя "Грунт суглинок легкий"

$E_5=45,000$

Толщина слоев, см = 94,000

Средний модуль упругости верхних слоев, МПа = 357,660

Общий модуль упругости нижних слоев, МПа = 45,000

Угол внутреннего трения, градусы = 6,167

Действующее активное напряжение сдвига, МПа = 0,01121

$K_d = 1,0$

Средняя плотность, кг/куб.м = 1969,15

Предельное активное напряжение сдвига, МПа = 0,01383

Коэффициент прочности = 1,233

Расчет для слоя "Песчаные основания песок средней крупности содержание пылевато-глинистой фракции: 5%"

$E_5=45,000$

$E_{4-5}=80,771$

Толщина слоев, см = 52,000

Средний модуль упругости верхних слоев, МПа = 549,615

Общий модуль упругости нижних слоев, МПа = 80,771

Угол внутреннего трения, градусы = 26,000

Действующее активное напряжение сдвига, МПа = 0,01501

$K_d = 2,0$

Средняя плотность, кг/куб.м = 1984,62

Предельное активное напряжение сдвига, МПа = 0,01740

Коэффициент прочности = 1,159

Прочность обеспечена

Расчет на растяжение при изгибе

Давление от колеса на покрытие, МПа = 0,600

Группа расчетной нагрузки: А2

Диаметр штампа расчетного колеса, см = 39,000

Требуемый коэффициент прочности = 1,000

Средний модуль упругости верхних слоев, МПа = 3366,667

$E_5=45,000$

$E_{4-5}=80,771$

$E_{3-5}=172,627$

Общий модуль упругости нижних слоев, МПа = 172,627

Толщина слоев асфальтобетона, см = 18,00

Растягивающее напряжение в верхнем монолитном слое, МПа = 0,938

Прочность материала при многократном растяжении при изгибе, МПа = 1,134

Коэффициент прочности = 1,209

Прочность обеспечена

Проверка морозоустойчивости

Грунт суглинок легкий

Номер грунта по пучинистости 3

Допустимая величина морозного пучения, см = 4,00

Коэф. учит. влияние глубины залегания УГВ = 0,52

Коэф. завис. от степени уплотнения грунта = 1,00

Коэф. учит. влияние гранулометрич. состава = 1,30

Коэф. учит. влияние нагрузки от собств. веса = 0,98

Коэф. завис. от расчетной влажности грунта = 1,08

Средняя величина морозного пучения, см = 5,6

Требуемая толщина дорожной одежды, см = 57

Фактическая толщина дорожной одежды, см = 94

Морозоустойчивость обеспечена

Расчет дренирующего слоя по принципу осушения

Средний удельный приток воды, л/кв.м: 2,00

Коэффициент "пик": 1,40

Коэффициент гидрологического запаса: 1,00

Коэффициент снижения притока воды: 1,00

Коэффициент накопл. воды на участках вогнутого профиля: 2,37

Удельный расчетный приток воды, л/кв.м: 0,00663

Толщина дренирующего слоя, насыщенного водой, м: 0,05

Требуемая толщина дренирующего слоя, см: 20

Фактическая толщина дренирующего слоя, см: 42

Толщина дренирующего слоя достаточна

№	Наименование конструктивных слоев	Толщина, см	Критерий	Пределное значение, МПа	Действительное значение, МПа	Кпр	Кпр треб.
1	Асфальтобетон горячий плотный тип Б на вязком битуме БНД и БН марки: 60/90 E=3200 МПа Gamma=2400,00, E1=3200,00, E2=1100,00, E3=4500,00, M=5,50, Alpha=5,90, R0=9,80	6	Упругий прогиб	324,71	390,52	1,203	1,200
2	Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый на вязком битуме БНД и БН марки: 60/90 E=2000 МПа Gamma=2300,00, E1=2000,00, E2=840,00, E3=2800,00, M=4,30, Alpha=7,10, R0=8,00	8	Растяжение при изгибе	1,134	0,938	1,209	1,000
3	Щебень фр. 40-80 мм трудноуплотн. (гранитный) с заклинкой фракционированным мелким щебнем E=350	34					



**РАСЧЁТ**  
ливневого стока с водосборного бассейна  
(по методике Союздорпроекта 1973 г. СН-435-72)

№№ п.п.	Исходные данные	Формула подсчёта	Единица измерения	Количество	
				Пк3+92	Пк8+79
1	Площадь бассейна	F	км <sup>2</sup>	0,18	0,10
2	Тип бассейна		км <sup>2</sup>	2-х скатный	2-х скатный
3	Грунт в бассейне			суглинок	суглинок
4	Длина главного лога	l	м	250	180
5	Отметка водораздела	H <sub>1</sub>	м	224,30	223,00
6	Отметка лога у сооружения	H <sub>0</sub>	м	219,42	218,08
7	Уклон лога	I=H <sub>1</sub> – H <sub>2</sub>	‰	3,26	4,00
8	Ливневый район (стр. 42), [1] область - Самарская	Рязанская	%	6	6
9	Вероятность превышения паводка (стр. 41, т. 3.1.), [1]	ВП	%	2	2
10	Часовая интенсивность дождя (стр. 41, т. 3.2.), [1]	a <sub>час</sub>	мм/мин	0,81	0,81
11	Коэффициент редукции (изменения) часовой интенсивности осадков (стр. 44, т. 3.3.), [1]	$K_t = \frac{5.5}{L^{2/3}} J^{1/6}$	мм/мин	2,9	2,25
12	Расчётная интенсивность осадков	Q= Q <sub>хчас</sub> *K <sub>t</sub>	мм/мин	0,43	0,43
13	Коэффициент склонового стока зависящего от вида грунта (стр. 44, т. 3.4.), [1]	a	мм/мин	0,6	0,6
14	Коэффициент редукции максимального дождевого стока (стр. 47, т. 3.5.), [1]	$\varphi = 1 \sqrt[4]{10F}$	мм/мин	2,9	2,25
15	Коэффициент учитывающий озёрность и заболоченность бассейна. [1]	$\delta_1, \delta_2$	мм/мин	1,0	1,0
16	Расход ливневого стока	$Q_{\max}^n = 16.7 a_{\text{час}} K_t F a \varphi$	м <sup>3</sup> /с	1,20	0,90
17	Объём ливневого стока	$W_{л} = 60000 \frac{a_{\text{час}} F \alpha \varphi}{\sqrt{Kt}}$	м <sup>3</sup> /с	4,20	2,80

№№ п.п.	Исходные данные	Формула подсчёта	Единица измерения	Количество	
				Пк14+46	Пк31+76
1	Площадь бассейна	F	км <sup>2</sup>	0,16	0,12
2	Тип бассейна		км <sup>2</sup>	2-х скатный	2-х скатный
3	Грунт в бассейне			суглинок	суглинок
4	Длина главного лога	l	м	210	189
5	Отметка водораздела	H <sub>1</sub>	м	210,90	212,8
6	Отметка лога у сооружения	H <sub>0</sub>	м	206,85	209,99
7	Уклон лога	I=H <sub>1</sub> – H <sub>2</sub>	‰	3,26	4,00
8	Ливневый район (стр. 42), [1] область	Рязанская	%	6	6

	- Рязанская				
9	Вероятность превышения паводка (стр. 41, т. 3.1.), [1]	ВП	%	2	2
10	Часовая интенсивность дождя (стр. 41, т. 3.2.), [1]	$a_{\text{час}}$	мм/мин	0,81	0,81
11	Коэффициент редукиции (изменения) часовой интенсивности осадков (стр. 44, т. 3.3.), [1]	$K_t = \frac{5.5}{L^{2/3}} J^{1/6}$	мм/мин	2,9	2,25
12	Расчётная интенсивность осадков	$Q = Q_{\text{час}} * K_t$	мм/мин	0,43	0,43
13	Коэффициент склонового стока зависящего от вида грунта (стр. 44, т. 3.4.), [1]	$a$	мм/мин	0,6	0,6
14	Коэффициент редукиции максимального дождевого стока (стр. 47, т. 3.5.), [1]	$\varphi = 1 \sqrt[4]{10F}$	мм/мин	2,9	2,25
15	Коэффициент учитывающий озёрность и заболоченность бассейна. [1]	$\delta_1, \delta_2$	мм/мин	1,0	1,0
16	Расход ливневого стока	$Q_{\text{max}}^n = 16.7 a_{\text{час}} K_t F a \varphi$	м <sup>3</sup> /с	1,18	0,62
17	Объём ливневого стока	$W_{\text{л}} = 60000 \frac{a_{\text{час}} F a \varphi}{\sqrt{Kt}}$	м <sup>3</sup> /с	3,10	2,80

На основании приведенных расчетов максимального расчетного расхода воды, существующие искусственные сооружения с максимальными расходами воды на водотоках справляются и находятся в удовлетворительном состоянии. Поэтому проектом не предусматривается их удлинение или перестройка. Лишь только на ПК 8+79 предусматривается полная перестройка ж/б трубы d=1,0м, так как она находится в неудовлетворительном состоянии: смещение и просадка колец и полностью разрушены укрепления русел и откосов. На всех искусственных сооружениях по основной дороге предусмотрен ремонт и омоноличивание стыков звеньев труб и частично защитного слоя бетона. Ремонт круглых водопропускных железобетонных труб принят применительно к типовым решениям серии 501.1-144.

### Пересечения и примыкания

Устройство пересечений и примыканий произведено в соответствии с перспективной интенсивностью движения, состоянием примыкающих дорог и требованием СНиП 2.05.02-85.

Пересечения и примыкания запроектированы применительно к типовым проектным решениям 503-0-51.89 "Пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне".

Конструкция земляного полотна соответствует типовому проекту 503-0-48.87.

Возведение насыпи производится автосамосвалами с разработкой грунта экскаватором емкостью ковша 0,65 м<sup>3</sup> из сосредоточенного резерва и с последующим его уплотнением и планировкой.

Укрепление обочин предусмотрено щебнем Н=14 см на ширину 0,5 м, засевом трав на ширину 1,25 м.

Откосы укрепляются засевом трав с одинарной нормой высева семян, в местах устройства труб - тройной нормой.

Для пропуска воды на примыканиях устраиваются ж.б. трубы.

#### **Обстановка дороги**

Для обеспечения безопасности движения автомобильного транспорта по автомобильной дороге и ориентации водителей в пути автомобильная дорога оборудуется знаками, ограждающими устройствами, дорожной разметкой.

Дорожные знаки устраиваются по ГОСТ 23457-86. Разметка проезжей части производится по ГОСТ Р 51256-99 и ГОСТ 23457-86.

Ограждающие устройства установлены в соответствии с требованиями раздела 9 СНиП 2.05.02.-85. В проекте предусмотрена установка сигнальных столбиков.

По автодороге предусматриваются следующие мероприятия:

1. Установка дорожных знаков по ГОСТ 23457-86.
2. Установка ж.б. сигнальных столбиков по ГОСТ Р 50970-96.
3. Установка металлического барьерного ограждения со светоотражающим устройством.
4. Укрепление обочин щебнем.
5. Устройство примыканий с а/б покрытием.
6. Устройство виража на кривых малого радиуса.

7. Устройство краевых полос по 0,75 м.

8. Устройство разметки по ГОСТ Р 51256-99.

### **Дорожная и автотранспортная служба**

Для создания удобств пассажирам, пользующимся общественным транспортом проектом предусмотрено устройство автобусных остановок.

### **Отвод и рекультивация земель**

Проект отвода земель был выполнен применительно к "Нормам отвода земель для автомобильных дорог" СН 46774 с учетом конкретных решений по земляному полотну дороги.

Проект на реконструкцию автодороги выполнен в соответствии со СНиП 2.05.02-85 и другими действующими нормативными документами.

Ширина постоянной и временной полосы определена в соответствии с СН 467-74.

На период строительства во временное пользование для передвижения строительных механизмов и размещения снятого растительного грунта занято – 3,6 га.

Проектом предусмотрена вырубка деревьев и расчистка площадей от кустарника.

Руководящим материалом по рекультивации земель является Постановление Правительства РФ от 23.02.94 г. № 140 «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы».

Согласно, технических условий землеустроительных органов и землепользователей рекультивацию временно занимаемых земель необходимо выполнить по угодьям, прилегающим к дороге.

Проектируемая дорога проходит по землям Мокшанского района. Проектом предусмотрена рекультивация временно занимаемых земель два этапа работ: технический и биологический.

Техническим этапом предусмотрено снятие и надвигка растительного слоя, планировка поверхности.

Биологическим этапом предусматривается восстановление почвенного слоя в пределах рекультивируемой площади, нарушенной в процессе строительных работ, внесение минеральных удобрений, посев травосмесей.

### **Охрана окружающей среды**

Раздел «Охрана окружающей среды» составлен в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85\*, ВСН 8-89 и другими нормативными документами. Для проведения работ по капитальному ремонту трассы не выделяются дополнительные площади земель. Размещение строительных площадок и проведение работ осуществляются в пределах существующей полосы отвода. На участках уширения предварительно снимается почвенно-растительный слой (ПРС), со складированием во временные отвалы. Снятие плодородного слоя почвы и его перемещение в отвал производится бульдозером поперечными ходами за один проход или послойно за несколько проходов. По окончании ремонтных работ ПРС используется при рекультивации. Во время капитального ремонта и использованием дорожно-строительной техники необходимо соблюдать следующие требования:

- размещение временных подъездов и зон работы в пределах полосы отвода;
- при необходимости смены масел на каждом объекте работы машин требуется организация сбора отработанных и заменяемых масел с последующей отправкой их на регенерацию. Слив масла на растительный, почвенный покров или в водные объекты запрещается.

-выгрузка асфальтобетонных смесей должна производиться в приемный бункер асфальтоукладчика или специальные расходные емкости или на подготовленное основание. Выгрузка асфальтобетонных смесей на землю запрещается.

Организация временной стоянки и заправки строительной техники.

В случае аварийного разлива нефтепродуктов на почву, места разлива нефтепродуктов необходимо немедленно зачистить путем снятия слоя земли до глубины, на 1-2 см превышающей глубину проникновения нефтепродуктов в грунт. Выбранный грунт удаляется в специально оборудованный контейнер,

образовавшаяся выемка должна быть засыпана свежим грунтом или песком. Грунт, загрязненный нефтепродуктами, а также загрязненный фильтрующий материал и осадки очистных сооружений вывозятся в места, определенные в установленном порядке.

Необходимо предусматривать мероприятия по упорядочиванию операций по обращению с отходами:

- организовывать регулярный сбор производственных отходов и уборку территории;
- установка металлических контейнеров для временного хранения твердых бытовых отходов;
- сбор строительного мусора, вывоз образовавшихся отходов по окончании ремонтных работ.

**Раздел 5.**

**Деталь ВКР. Обустройство дороги.**

К обустройству дорог относятся технические средства организации дорожного движения (ограждения, знаки, разметка, направляющие устройства, сети освещения, светофоры, системы автоматизированного управления движением), озеленение, малые архитектурные формы.

**1. знак дорожный:** Устройство в виде панели определенной формы с обозначениями или надписями, информирующими участников дорожного движения (далее - движения) о дорожных условиях и режимах движения, о расположении населенных пунктов и других объектов.

**1.1 знак основной:** Знак, необходимость установки которого определяется дорожными условиями в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

**1.2 знак дублирующий:** Знак, установленный в том же поперечном сечении дороги, что и основной знак, служащий для повышения надежности восприятия информации участниками движения.

**1.3 знак предварительный:** Знак, установленный до основного знака и предупреждающий водителей о предстоящем изменении режима движения или объекте, информация о которых содержится на основном знаке.

**1.4 знак повторный:** Знак, установленный за основным знаком и подтверждающий его информацию.

**1.5 знак дополнительной информации (табличка):** Знак, ограничивающий или уточняющий действие других знаков, совместно с которыми он применен.

Разметка дорог устанавливает режимы, порядок движения, является средством визуального ориентирования водителей и может применяться как самостоятельно, так и в сочетании с другими техническими средствами организации дорожного движения.

**2. разметка дорожная:** Линии, стрелы и другие обозначения на проезжей части, дорожных сооружениях и элементах дорожного оборудования, служащие средством зрительного ориентирования участников дорожного движения или информирующие их об ограничениях и режимах движения.

**3. светофор дорожный:** Светосигнальное устройство для регулирования движения.

**3.1 светофорный объект:** Группа светофоров, установленных на участке улично-дорожной сети, очередность движения по которому конфликтующих транспортных потоков или транспортных и пешеходных потоков регулируется светофорной сигнализацией.

**4. ограждение дорожное:** Устройство, предназначенное для предотвращения съезда транспортного средства с обочины и мостового сооружения (моста, путепровода, эстакады и т.п.), переезда через разделительную полосу, столкновения со встречным транспортным средством, наезда на массивные препятствия и сооружения, расположенные на обочине и в полосе отвода дороги, на разделительной полосе (удерживающее ограждение для автомобилей), падения пешеходов с мостового сооружения или насыпи (удерживающие ограждения для пешеходов), а также для упорядочения движения пешеходов и предотвращения выхода животных на проезжую часть (ограничивающее ограждение).

**5. направляющее устройство:** Сигнальный столбик, тумба, направляющий островок, островок безопасности, предназначенные для зрительного ориентирования.

Дорожные ограждения по условиям применения разделяются на две группы.

К ограждениям первой группы относятся барьерные конструкции (высотой не менее 0,75 м) и парапеты (высотой не менее 0,6 м), предназначенные для предотвращения вынужденных съездов транспортных средств на опасных участках дороги, с мостов, путепроводов, а также столкновений со встречными транспортными средствами и наездов на массивные препятствия и сооружения.

К ограждениям второй группы относятся сетки, конструкции перильного типа и т.п. (высотой 0,8-1,5 м), предназначенные для упорядочения движения пешеходов и предотвращения выхода животных на проезжую часть.

Ограждения первой группы должны устанавливаться на обочинах участков автомобильных дорог I-IV категорий:

проходящих по насыпям крутизной откоса 1:3 и более, расположенных параллельно железнодорожным линиям, болотам III типа и водным потокам глубиной 2 м и более, оврагам и горным ущельям на расстоянии до 25 м от кромки проезжей части при перспективной интенсивности движения не менее 4000 прив. ед./сутки и до 15 м при перспективной интенсивности менее 4000 прив. ед./сут., пролегающих на склонах местности крутизной более 1:3 (со стороны склона) при перспективной интенсивности движения не менее 4000 прив. ед./сут;

со сложными пересечениями и примыканиями в разных уровнях;

с недостаточной видимостью при изменении направления дороги в плане.

Следует предусматривать ограждение опор путепроводов, консольных и рамных опор информационно-указательных дорожных знаков, опор освещения и связи, расположенных на расстоянии менее 4 м от кромки проезжей части.

На обочинах дорог ограждения первой группы должны быть расположены на расстоянии не менее 0,5 м и не более 0,85 м от бровки земляного полотна в зависимости от жесткости конструкции дорожных ограждений.

На обочинах автомобильных дорог рекомендуется устанавливать ограждения:

Барьерные, односторонние металлические энергопоглощающие с шагом стоек 1 м - с внешней стороны кривых в плане радиусом менее 600 м дорог I и II категорий;

Барьерные, односторонние металлические энергопоглощающие с шагом стоек 2 м - на дорогах I и II категорий, кроме внутренней стороны кривых в плане радиусом менее 600 м;

Барьерные, односторонние металлические энергопоглощающие с шагом стоек 3 м - на дорогах I и II категорий, кроме кривых в плане радиусом менее 600 м;

Барьерные, односторонние металлические энергопоглощающие с шагом стоек 4 м - с внутренней стороны кривых в плане радиусом менее 600 м дорог I и II категорий;

Барьерные, односторонние металлические жесткие - на дорогах I и II категорий, кроме внутренней стороны кривых в плане радиусом менее 600 м, и на прямолинейных участках и кривых в плане радиусом более 600 м дорог III категории;

Барьерные, односторонние с металлической планкой на железобетонных стойках - с внутренней стороны кривых в плане радиусом менее 600 м дорог I и II категорий и на дорогах III категории;

Барьерные, односторонние железобетонные с шагом стоек 1,25 м - с внутренней стороны кривых в плане радиусом менее 600 м дорог IV категории;

Барьерные, односторонние железобетонные с шагом стоек 2,5 м - на прямолинейных участках и кривых в плане радиусом более 600 м дорог III категории и на дорогах IV категории;

Барьерные, односторонние тросовые - с внутренней стороны кривых в плане радиусом менее 600 м дорог III категории и на дорогах IV категории;

парапетного типа - в горной местности на участках дорог I-IV категорий, а при технико-экономическом обосновании - и на участках дорог V категории.

На разделительной полосе ограждения первой группы должны быть расположены по ее оси, а при наличии опасных препятствий - вдоль оси разделительной полосы на расстоянии не менее 1 м от кромки проезжей части.

При ширине разделительной полосы более 3 м рекомендуется применять барьерные, двусторонние металлические ограждения, а при ширине 3 м и

менее - железобетонные ограждения парапетного типа, в том числе со специальным профилем боковых поверхностей.

При установке дорожных ограждений принимается расчетная интенсивность движения на 5-летнюю перспективу.

Не допускается применять ограждения барьерного типа с использованием тросов на автомобильных дорогах I и II категорий.

Не допускается устройство ограждений парапетного типа в виде отдельно стоящих блоков.

При сопряжении дорожных барьерных металлических энергопоглощающих ограждений с мостовыми ограждениями следует предусматривать постепенное доведение шага стоек дорожных ограждений до 1 м. При этом протяженность участков с одинаковым шагом стоек должна быть равна 8 м.

Сопряжение двух односторонних металлических ограждений барьерного типа, расположенных параллельно на разделительной полосе дороги или на обочине в местах пересечений и примыканий, следует выполнять радиусом не менее 1 м.

При необходимости отклонения линии ограждения в плане его следует выполнять с отгоном не менее 10:1.

**Ограждения второй группы должны:**

устанавливаться на разделительной полосе дорог I категории напротив автобусных остановок с пешеходными переходами (в том числе подземными и надземными) в пределах всей длины остановки и на протяжении не менее 20 м в каждую сторону за пределы ее границ;

располагаться по оси разделительной полосы, а при наличии опор путепроводов, освещения, консольных и рамных опор информационно-указательных дорожных знаков - вдоль оси разделительной полосы на расстоянии не менее 1 м от кромки проезжей части для сеток и не менее 0,5 м для ограждений перильного типа.

Автомобильные дороги I категории, а также опасные участки дорог II-V категорий, когда не требуются искусственное освещение и установка ограждений первой группы, должны быть оборудованы направляющими устройствами в виде отдельно стоящих сигнальных столбиков высотой 0,75-0,8 м.

Сигнальные столбики на обочинах дорог II-V категорий следует устанавливать:

в пределах кривых в продольном профиле и на подходах к ним (по три столбика с каждой стороны) при высоте насыпи не менее 2 м и интенсивности движения не менее 2000 приведенных ед./сут на расстояниях, указанных в табл.49 СНиП2.05.02-85\*.

в пределах кривых в плане и на подходах к ним (по три столбика с каждой стороны) при высоте насыпи не менее 1 м на расстояниях, указанных в табл.50 СНиП 2.05.02-85\*.

на прямолинейных участках дорог при высоте насыпи не менее 2 м и интенсивности движения не менее 2000 приведенных ед./сут через 50 м;

в пределах кривых на пересечениях и примыканиях дорог в одном уровне;

на дорогах, расположенных на расстоянии менее 15 м от болот и водотоков глубиной от 1 до 2 м, через 10 м;

у мостов и путепроводов по три столбика до и после сооружения с двух сторон дороги через 10 м;

у водопропускных труб по одному столбику с каждой стороны дороги по оси трубы.

На дорогах I категории сигнальные столбики следует устанавливать:

между развязками на всем протяжении участков дорог, не имеющих ограждающих устройств на проезжей части, через 50 м;

в пределах закруглений с двух сторон съездов на расстояниях, указанных в табл.50.

Сигнальные столбики следует устанавливать в пределах неукрепленной части обочин на расстоянии 0,35 м от бровки земляного полотна.

Применение дорожных знаков должно соответствовать требованиям ГОСТ 23457-86. Дорожные знаки должны соответствовать требованиям ГОСТ 10807-78, опоры дорожных знаков - требованиям ГОСТ 25458-82 и ГОСТ 25459-82, а также имеющимся типовым решениям.

Применение дорожной разметки должно соответствовать требованиям ГОСТ 23457-86, элементы дорожной разметки - требованиям ГОСТ 13508-74.

На автомобильных дорогах всех категорий следует предусматривать оформление и озеленение с учетом соблюдения принципов ландшафтного проектирования, охраны природы, обеспечения естественного проветривания дорог, защиты придорожных территорий от шума, природных, хозяйственных, исторических и культурных особенностей районов проложения дорог.

Защиту дорог и дорожных сооружений от воздействия прилегающих оврагов, оползней, размыва водными потоками, а также от песчаных заносов следует осуществлять с помощью специальных насаждений, сочетающихся с комплексом геотехнических инженерных мероприятий, предусматриваемых при проектировании земляного полотна с учетом местного опыта.

Безопасность движения в дипломном проекте обеспечивается созданием благоприятной дорожной обстановки и мерами по организации движения, что достигается соответствующими параметрами дороги и рядом мероприятий, предусмотренных проектом.

Обеспечение организованного движения по дороге достигается информированием водителей о дорожной обстановке за счет расстановки дорожных знаков и устройства дорожной разметки термопластиком или холодным пластиком по ГОСТ Р51256-99.

Заложение откосов земляного полотна принято 1:4 в соответствии п.6.26 СНиП 2.05.02-85. В стесненных условиях при невозможности устройства откосов нормативного значения заложение откосов принято от

1:1,5 до 1:1,75 с устройством барьерного ограждения на насыпях земляного полотна высотой 2м для обеспечения безопасности движения.

Обстановка дороги представлена дорожными знаками и указателями, которые не отвечают требованиям ГОСТ 13457-86.

Настоящим проектом предусмотрена обстановка дороги и дорожная разметка.

Для обеспечения безопасности движения согласно п. 9.3 СНиП 2.05.02-85 устанавливается барьерное дорожное ограждение.

В соответствующих местах согласно п.9.11 СНиП 2.05.02-85 установлены сигнальные столбики.

Конструкции дорожных знаков принята по ГОСТ 10807-78, конструкция опор знаков - по ТП 3.503.9-80.

Конструкция барьерного ограждения принята по ТП 3.503.1-89, сигнальных столбиков - по ГОСТ Р50970-96.

Горизонтальная разметка проезжей части принята по ГОСТ Р51256-99. Для обеспечения боковой видимости при въездах с примыканий на основную дорогу проектом предусмотрена вырубка лесонасаждения и кустарника в лесополосах.

**Раздел 7.**  
**Экология и безопасность жизнедеятельности.**

При капитальном 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.

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.

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.

### ***Охрана окружающей среды при ремонте автомобильных дорог***

При планировании, составлении проектно-сметной документации и выполнении работ по реконструкции и ремонту автомобильных дорог должны рассматриваться мероприятия по минимальному изъятию земельных площадей и использованию природных ресурсов, сбережению сельскохозяйственных угодий (особенно пашни), сохранению плодородного слоя почв, предотвращению загрязнения поверхности земли, водоемов и атмосферы, а также по предупреждению возможности возникновения отрицательных гео- и гидрологических явлений, эстетического ущерба и непосредственного уничтожения или ухудшения условий существования животных, птиц и растительности.

Увеличение радиусов кривых в плане, смягчение продольных уклонов дороги необходимо осуществлять без нарушения ландшафта, не вызывая эрозии почв, развития оврагов, изменения водоотвода в придорожной полосе и при строгом соблюдении требований земельного законодательства.

Затраты на рекультивацию земель по восстановлению их плодородия, а также снятие плодородного слоя почвы, хранение и нанесение его на рекультивируемые земли или малопродуктивные угодья при ремонте (капитальном) автомобильных дорог и дорожных сооружений относятся на стоимость этих объектов, а при разработке месторождений - на себестоимость продукции.

Рекультивация земель, почвенный покров которых нарушен землепользователями при ремонте автомобильных дорог и разработке месторождений нерудных материалов, производится ими за свой счет с отнесением затрат согласно статьям, указанным выше.

Работы по рекультивации земель в соответствии с требованиями действующего законодательства и нормативно-технических документов, должны начинаться в период реконструкции или капитального ремонта автомобильной дороги и заканчиваться не позднее чем через 1 год после их окончания. Заключительным этапом рекультивации является передача в установленном порядке восстановленных земель и угодий землевладельцам.

Рекультивация нарушенных земель проводится, как правило, в два этапа:

- технический этап предусматривает: подготовку поверхности для производства основных работ (отвод поверхностных вод и осушение участков, расчистка поверхности от посторонних предметов); снятие растительного (почвенного) слоя, транспортирование и укладка его в штабеля для хранения; разработка подстилающих пород и пород, пригодных для целей рекультивации (при разработке месторождений), транспортирование и укладка их в штабеля; планировка отработанных площадей и формирование откосов; распределение ранее снятого растительного грунта на спланированную поверхность;

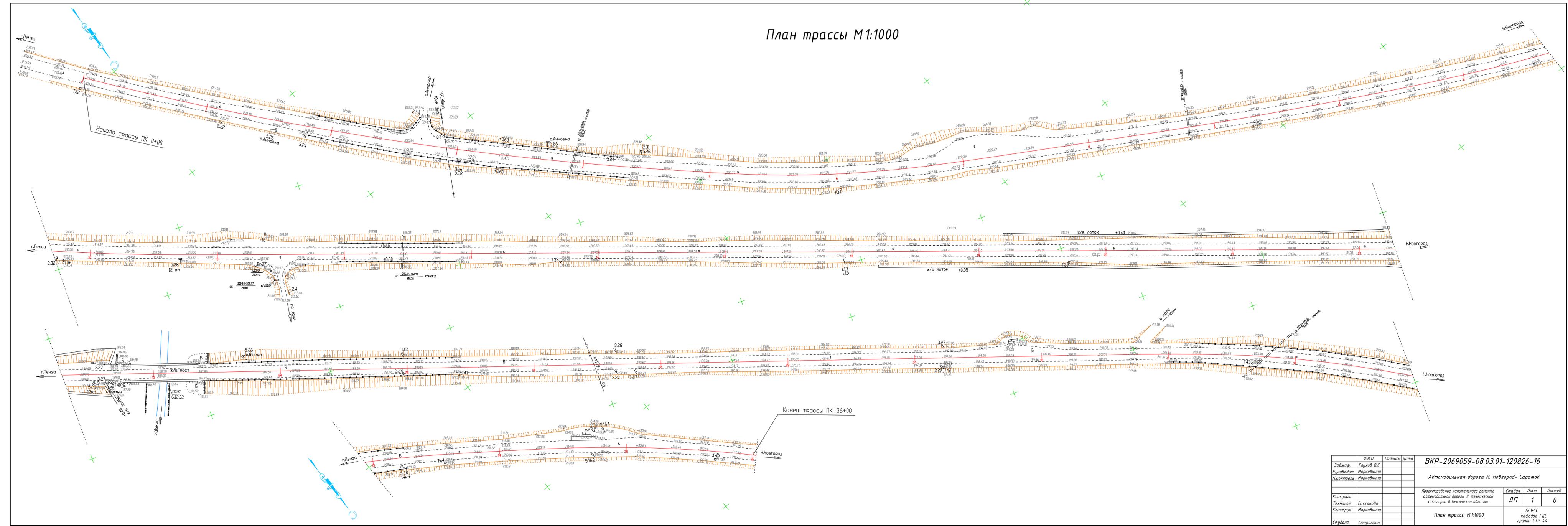
- биологический этап рекультивации заключается в восстановлении плодородия нарушенных земель, создании растительного покрова, возобновлении фауны. При биологической рекультивации территорий для сельскохозяйственных целей производят внесение удобрений, культивирование, орошение, известкование, гипсование, посев многолетних трав и другие мероприятия.

При ремонте автомобильных дорог должны быть приняты мероприятия по сохранению и предупреждению от загрязнения водоемов, рек и грунтовых вод.

С целью защиты окружающей местности, поверхностных и грунтовых вод от загрязнения пылью, бытовыми отходами, горюче-смазочными и другими материалами рекомендуется предусматривать устройство покрытий, исключающих пылеобразование, в первую очередь, на участках дорог, проходящих через

населенные пункты, в непосредственной близости от больниц, санаториев, школ, детских садов, зон отдыха, водоохраных зон, через земельные угодья, где пыль снижает урожайность или качество сельскохозяйственных культур; предусматривать устройство достаточного количества площадок для стоянок автомобилей и мест отдыха, предъявляя повышенные, требования к их санитарно-гигиеническому обустройству и оборудованию.

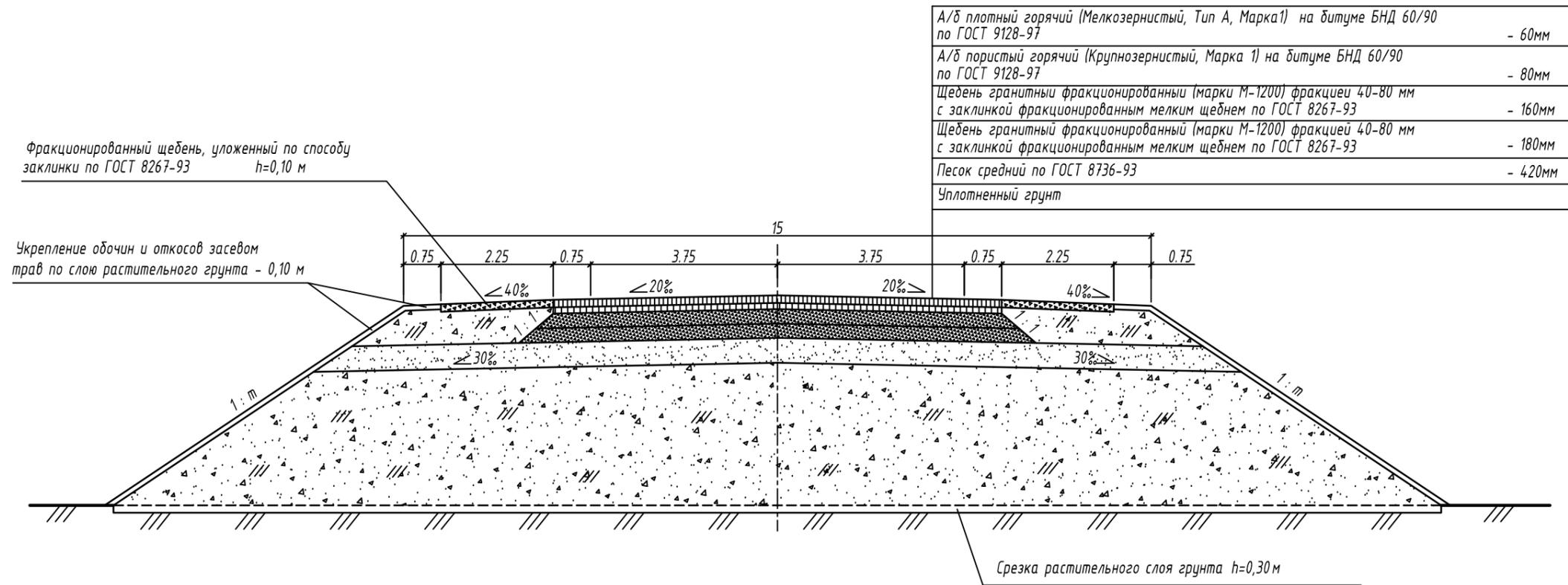
# План трассы М1:1000



Зав.каф.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120826-16	
Руководит.	Глуков В.С.				
Н.контроль	Марковкина				
Консульт.				Проектирование капитального ремонта автомобильной дороги II технической категории в Пензенской области.	
Технолог.	Саксонова				
Конструктор.	Марковкина				
Студент	Старостин			Пенза кафедра ГДС группа СР-44	
				Лист	6
				ДП	1



# I ТИП КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ



А/б плотный горячий (Мелкозернистый, Тип А, Марка 1) на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97	- 60мм
А/б пористый горячий (Крупнозернистый, Марка 1) на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97	- 80мм
Щебень гранитный фракционированный (марки М-1200) фракцией 40-80 мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93	- 160мм
Щебень гранитный фракционированный (марки М-1200) фракцией 40-80 мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93	- 180мм
Песок средний по ГОСТ 8736-93	- 420мм
Уплотненный грунт	

Фракционированный щебень, уложенный по способу заклинки по ГОСТ 8267-93 h=0,10 м

Укрепление обочин и откосов засевом трав по слою растительного грунта - 0,10 м

Срезка растительного слоя грунта h=0,30 м

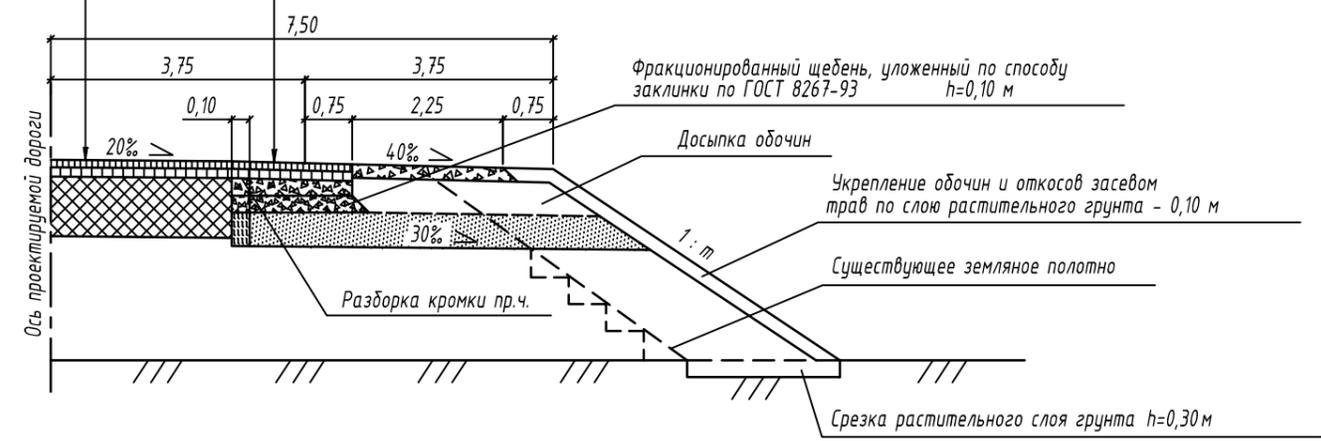
# II ТИП КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Усиление дорожной одежды

А/б плотный горячий (Мелкозернистый, Тип А, Марка 1) на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97	- 60мм
А/б пористый горячий (Крупнозернистый, Марка 1) на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97	- 80мм
Выравнивающий слой (А/б пористый горячий (Крупнозернистый, Марка 1) на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97)	
Существующая дорожная одежда	

Уширение дорожной одежды

А/б плотный горячий (Мелкозернистый, Тип А, Марка 1) на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97	- 60мм
А/б пористый горячий (Крупнозернистый, Марка 1) на битуме БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97	- 80мм
Щебень гранитный фракционированный (марки М-1200) фракцией 40-80 мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93	- 160мм
Щебень гранитный фракционированный (марки М-1200) фракцией 40-80 мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем по ГОСТ 8267-93	- 180мм
Песок средний по ГОСТ 8736-93	- 420мм
Уплотненный грунт	



Фракционированный щебень, уложенный по способу заклинки по ГОСТ 8267-93 h=0,10 м

Досыпка обочин

Укрепление обочин и откосов засевом трав по слою растительного грунта - 0,10 м

Существующее земляное полотно

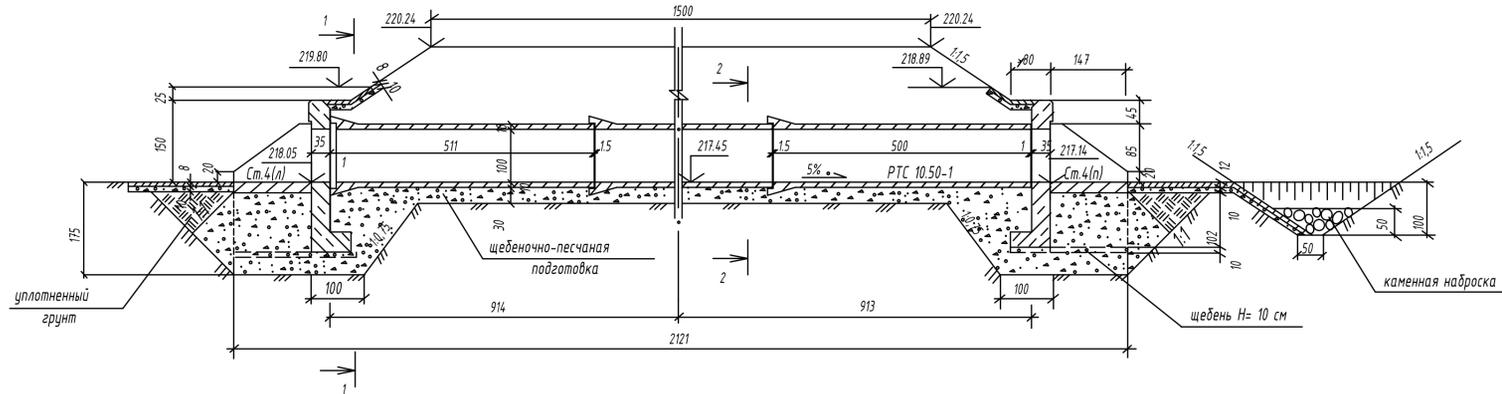
Разборка кромки пр.ч.

Срезка растительного слоя грунта h=0,30 м

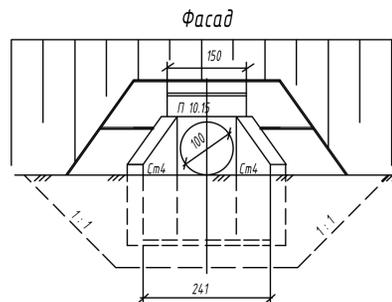
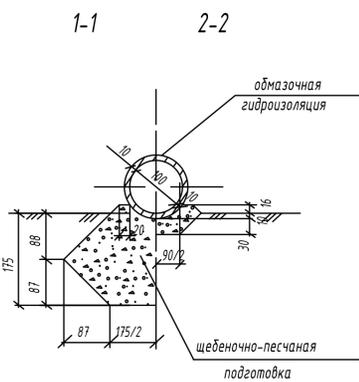
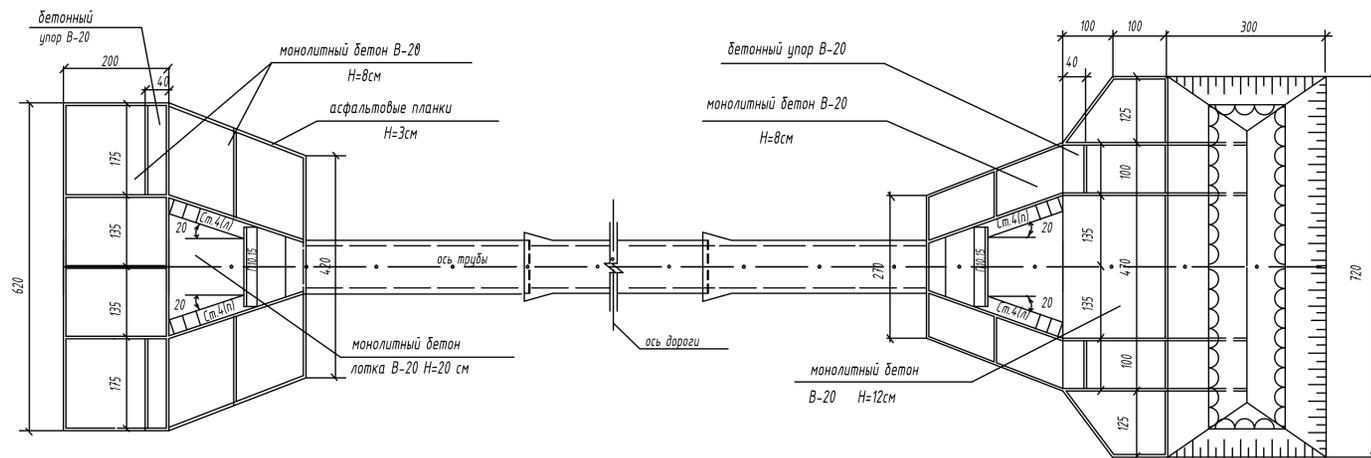
Задача	Глухов В.С.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120826-16		
Руководит	Маркова			Автомобильная дорога Н. Новгород- Саратов		
Контроль	Маркова			Проектирование капитального ремонта автомобильной дороги II технической категории в Пензенской области.		
Консульт.				Стадия	Лист	Листов
Технолог	Саксанова			ДП	4	6
Конструк.	Маркова			ПЧАС кафедра ГДС группа СТР-44		
Студент	Старостин			Конструкция дорожной одежды		

Таблица объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество	
		ПК 08-79	ПК
<b>I. Оголовки</b>			
1. Рытье котлована	м <sup>3</sup>	56	
2. Щебеночно - песчаная подготовка	м <sup>3</sup>	16,8	
3. Щебеночная подготовка	м <sup>3</sup>	0,3	
4. Откосные крылья Блок Ст. 4 В-20, F-300; масса - 2,5 т	шт	4	
Арматура, А-I - 44,39 кг/м <sup>3</sup> ;	кг	3,92	
5. Портальные стенки П 10.15 В-20, F-300; масса - 3,2 т	шт	2	
Арматура, А-I - 40,53 кг/м <sup>3</sup> ; А-II - 7,84 кг/м <sup>3</sup>	кг	7,58	
6. Монолитный бетон лотка В-20	м <sup>3</sup>	1,1	
7. Обмазочная гидроизоляция	м <sup>2</sup>	1,38	
8. Оклеенная гидроизоляция	м <sup>2</sup>	1,92	
9. Цементный раствор М-150	м <sup>3</sup>	0,1	
10. Засыпка котлована	м <sup>3</sup>	53	
<b>II. Тело трубы</b>			
1. Рытье котлована	м <sup>3</sup>	17,4	
2. Щебеночно-песчаная подготовка	м <sup>3</sup>	16,4	
3. Цементный раствор М-150	м <sup>3</sup>	0,08	
4. Звенья - железобетон В-30 РТС 10.50 - 1, F-300; масса - 4,6 т	шт	4	
Арматура: А-III - 49,63 кг/м <sup>3</sup> ; А-I - 18,58 кг/м <sup>3</sup> ; В-I - 1,0 кг/м <sup>3</sup>	кг	7,6	
5. Звенья - железобетон В-30 РТС 10.35 - 1, F-300; масса - 3,4 т	шт	—	
Арматура: А-III - 49,36 кг/м <sup>3</sup> ; А-I - 18,07 кг/м <sup>3</sup> ; В-I - 1,14 кг/м <sup>3</sup>	кг	—	
6. Гидроизоляция: обмазочная	м <sup>2</sup>	90,0	
оклеенная	м <sup>2</sup>	4,82	
7. Конопатка швов паклей	кг	2,42	
<b>III. Укрепительные работы</b>			
1. Площадь укрепления	м <sup>2</sup>	54,8	
2. Земляные работы	м <sup>3</sup>	23	
3. Монолитный бетон В-20 Н= 12 см / 8 см	м <sup>3</sup>	3,05 / 2,3	
4. Арматура кл. А - I	кг	121,0	
5. Щебеночная подготовка	м <sup>3</sup>	5,5	
6. Асфальтовые планки	м <sup>3</sup>	1,84	
7. Каменная наброска	м <sup>3</sup>	2,7	
8. Монолитный бетон упоров В-20	м <sup>3</sup>	5,5 / 1,1	
<b>IV. Дополнительные работы</b>			
1. Рытье русла у входного оголовка	м <sup>3</sup>	15	



План (насыпь не показана)



Групповая спецификация

ПОЗ	Обозначение	Наименование	Количество	Масса	Примечание
П 10.15	503-7-015.90 Воронежский филиал ГДИ	Блок оголовка (портал) 272x150x35	2	3200	
Ст 4 п (л)	3.5011-144	Блок оголовка (откосное крыло) 185x227x30	4	2500	
РТС 10.50-1	503-7-015.90	Звено l=5 м, h= 0.10 м, d=1.0 м	3	6900	
РТС 10.35-1	503-7-015.90	Звено l=3,5 м, h= 0.10 м, d=1.0 м	—	3400	
1	3.5011-156 Ленинпротрансмост	Участок монолитный Бетон В-20 h= 8 см	—	—	2,30м <sup>3</sup>
2	503-7-015.90 Воронежский филиал ГДИ	Монолитный бетон лотка В-20	—	—	1,10м <sup>3</sup>
3	503-7-015.90	Монолитный бетон фундамента В-20	—	—	—
4	3.5011-156 Ленинпротрансмост	Участок монолитный Бетон В-20 упоров	—	—	1,10м <sup>3</sup>
5	3.5011-156 Ленинпротрансмост	Участок монолитный Бетон В-20 h=12 см	—	—	3,05м <sup>3</sup>

Проектные данные для укладки трубы

Место положения трубы	км	ПК	Знак	Высота насыпи, м	Длина трубы, м				Положение блока оголовка по ходу движения транспорта	Угол наклона трубы, %	Проектные данные						Грунт русла (шурф или скважина)	Риски в м/сек	Риски в м/сек в шурфе	Глубина впадины перед трубой, м	
					Без оголовка		С оголовками				Лотка трубы		Броски насыпи		Укрепление откосов						
					L1	L2	L3	L4			Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6					
1	8	79	90	2,19	18,27	21,21	9,13	9,14	справа	5	218,05	217,45	217,14	220,24	220,24	219,80	218,89	сузелинок	0,9	б/н	0,7

1. Все размеры даны в сантиметрах, отметки - в метрах.

2. Ж/б труба запроектирована по тип. проекту 503-7-015.90 "Трубы водопропускные круглые ж/б из диаметровых звеньев с отверстиями 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 под автомобильные дороги"

3. Укрепительные работы запроектированы согласно типовому проекту 3.5011-156 "Укрепление русел канав и откосов насыпи у малых и средних мостов и водопропускных труб"

Зав.каф.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120826 -16		
Руководит.	Глухов В.С.			Автодорожная дорога Н. Новгород- Саратов		
Н.контр.	Марковкина					
Консульт.	Саксонова					
Технолог.	Марковкина			Проектирование капитального ремонта автомобильной дороги II технической категории в Пензенской области.		
Студент	Старостин			Ж/б труба d=10м		
				Стдия	Лист	Листов
				ДП	5	6
				ПГУАС кафедра ГДС группа СТР-44		

