МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет

Кафедра «Землеустройство и кадастры»

ВКР допущена к защите,

зав. кафедрой, профессор

Сафиоллин Ф.Н.

«___» _____2018 г.

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА УЧАСТКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ М-7 «ВОЛГА» МОСКВА – ВЛАДИМИР - НИЖНИЙ-НОВГОРОД – КАЗАНЬ - УФА

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки

21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Профиль - Землеустройство

Выполнил студент Наумов И.В.

заочного обучения «___» _____2018 г.

Научный руководитель – Сочнева С.В.

доцент «___» _____2018 г.

Казань – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ …..... 4

Глава I. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОРОГ…… 6

1.1. Строительство автомобильных дорог…….. 6

1.2. Инженерно-геодезические изыскания для строительства……... 6

Глава II. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА……. 12

2.1. Строительные решения……..... 12

2.2. Продольный профиль……..... 20

2.3. Земляное полотно……..... 21

2.4. Обеспечение водоотвода …… 23

2.5. Дорожная одежда ……..... 24

2.6. Укрепление обочин..……..... 35

2.7. Организация и безопасность движения……..... 35

2.8. Климатические и геологические условия территории строительства дороги 37

2.9. Земельные ресурсы ……..... 38

Глава III. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ……..... 39

3.1. Организация инженерно-геодезических работ ……. 39

3.2. Геодезические работы при строительстве автодорог…….. 45

3.3. Геодезические разбивочные работы …….. 46

3.4. Геодезический контроль строительства……. 52

Глава IV. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ..... 57

4.1. Виды и формы воздействия транспортной системы на окружающую среду……. 57

4.2. Автомобильная дорога как инженерное сооружение: взаимодействие дороги с окружающей средой…….. 62

Глава V. ТЕХНИКО–ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА……. 71

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 74

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ …… 75

ПРИЛОЖЕНИЯ ……. 78

ВВЕДЕНИЕ

Несомненно, самыми главными автомобильными дорогами нашей страны являются федеральные трассы России (Рисунок 1).

Рисунок 1. Карта-схема федеральных и основных региональных автомобильных дорог Российской Федерации.

Для того чтобы лучше понимать о каких дорогах идет речь, нужно определить, какое обозначение имеют федеральные трассы.

Во-первых, автомобильные дороги, которые соединяют Москву с другими столицами смежных государств, а также связывают нашу столицу с административными центрами России, обозначают префиксом «М». Например, федеральная трасса М7 "Волга" связывает Москву и следующие по маршруту города - Владимир, Нижний Новгород, Чебоксары, Казань, Уфа.

Во-вторых, автодороги, которые входят в состав международных сетей, азиатских или европейских, обозначают префиксом «АН» или «Е». Например, трасса Е95 Псков пролегает от Санкт-Петербурга до границы с Белоруссией.

В-третьих, к федеральным трассам относят автомобильные дороги, которые связывают между собой административные центры России и обозначают их префиксом «Р». Например Р32 Калуга - Орел.

В-четвертых, к федеральным дорогам относятся подъездные и соединительные автомобильные дороги. Они имеют обозначение в виде префикса «А». Например, А-153 Астрахань – Кочубей –Кизляр - Махачкала.

Автомобильные дороги федерального значения - важнейшие автомобильные дороги России. Автомобильные дороги федерального значения находятся в собственности Российской Федерации и финансируются за счёт федерального бюджета.

Для строительства дорог необходимо наличие качественного картографического материала, который составляется при геодезических изысканиях маршрутом объекта строительства. После издания проектной документации выполняется сгущение планово-высотного обоснования, далее разбивается ось дороги и закрепление оси по пикетам.

Таким образом, строительство дорог неразрывно связано с геодезическими работами. Поэтому **целью** нашей выпускной квалификационной работы является геодезическое сопровождение строительства федеральной автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва – Владимир - Нижний-Новгород – Казань - Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000-км 4+000 Республики Татарстан.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

– изучение проектной документации объекта строительства;

– сгущение планово-высотного обоснования;

– вынос в натуру проекта федеральной дороги и закрепление пикетажного положения;

– геодезическое сопровождение на период строительства объекта.

Глава I. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДОРОГ

1.1. Строительство автомобильных дорог

Автобаны, шоссе, дорожные магистрали предназначены для того, чтобы миллионы машин ежедневно могли добраться до нужного пункта назначения. Необходимость в автомобильных дорогах невозможно переоценить. Но мало кто из водителей или пассажиров задумывался о том, что перед тем как их построить, проводятся важные и сложные геодезические замеры, анализы почв и другие строительные работы, без которых невозможна их эффективная и качественная эксплуатация. Как раз эти подготовительные работы позволяют беспрепятственно и совершенно безопасно проезжать по шоссе тяжелейшим грузовикам, а также выдерживать воздействие на дорожное покрытие разнообразных атмосферных осадков, независимо от их продолжительности.

Перед тем как начать строительство любой дороги, необходимо выполнить ряд обязательных геодезических работ, являющихся важной составляющей процесса строительного проектирования и последующей эксплуатации автомобильных дорог. Эти работы дают возможность определять предположительную стоимость, качество строительства и условия будущей эксплуатации.

При выполнении дорожно-строительных работ с помощью геодезии решаются такие задачи:

- сопровождение дорожного строительства;
- постоянное наблюдение за осадкой и деформацией дорог;
- топографические съемки для создания необходимых планов, карт и расчетов.

1.2. Инженерно-геодезические изыскания для строительства

Геодезическое сопровождение строительства автомобильных дорог - это комплекс измерений, вычислений и построений в чертежах и натуре, обеспечивающих правильное и точное размещение осей трасс, а также

возведение их конструктивных и планировочных элементов в соответствии с геометрическими параметрами проекта и требованиями нормативных документов. Геодезические работы являются составной частью процесса строительного проектирования и производства, а их содержание и технологическая последовательность определяется этапами и технологией основного производства. Бригада геодезистов обязательно комплектуются геодезическим оборудованием – электронными тахеометрами, лазерными или оптическими нивелирами, ноутбуками со специализированным программным обеспечением и пр. При решении сложных геодезических задач будут использоваться специальные приборы: приемники GPS/ГЛОНАСС, приборы вертикального проектирования, построители плоскостей и пр.

Изыскания для строительства включают в себя целый комплекс разнообразных геодезических и иных работ. Очень часто при выполнении геодезических изысканий все виды работ обозначают одним термином - инженерная геодезия. Однако здесь нужно понимать, что топографическая съемка в частности, имеет принципиально важное отличие от строительных геодезических работ высокой точности. Геодезическое сопровождение должно осуществляться непрерывно, когда специалисты постоянно находятся на объекте строительства и выполняют контрольные замеры и их анализ. Такое решение выгодно при больших объёмах строительных работ. В случае необходимости, на небольших объектах может выполняться локальный геодезический контроль после определенного этапа СМР. Не рекомендуется выполнять геодезический контроль только на финальной стадии строительства, когда объект уже практически введен в эксплуатацию. Контроль должен быть поэтапным, для своевременного принятия решения о ликвидации существенных отклонений или изменения проекта. Комплекс инженерно-геодезических изысканий при сопровождении строительства металлических, монолитных и панельных зданий и сооружений, промышленных площадок, аэродромов и трасс линейных объектов (железных и автомобильных дорог, ЛЭП, магистральных трубопроводов и иных инженерных коммуникаций)

включает в себя множество работ.

Этапы работ при сопровождении строительства.

Сбор, анализ и детальное изучение проекта строительства, поиск возможных ошибок Создание и последующее развитие опорной геодезической сети объекта строительства, в т.ч. создание на контролируемой территории некоторой временной геодезической сети, для которой координаты пунктов вычислены только по результатам геодезических построений Вынос в натуру главных осей объекта строительства с закреплением их на местности Вынос в натуру второстепенных конструктивных элементов объекта, в т.ч. трасс подземных коммуникаций. Вынос в натуру высотных реперов для СМР линейного ИТР Контроль и приёмка исполнительной документации субподрядных организаций. Исполнительная съемка построенных элементов и составление исполнительных чертежей, в т.ч. исполнительных чертежей планового и высотного положения конструкций во время строительства. Геодезический контроль за соблюдением геометрических параметров строительных конструкций, в т.ч. при монтаже оборудования, выверке подземных сооружений и их элементов, нивелировании поверхности и при разработки дорожного основания. На заключительном этапе строительства осуществляется подготовка комплекта исполнительной геодезической документации к сдаче, содержащей: исполнительные схемы элементам автодороги, специальные исполнительные инженерные планы, профили и разрезы и картограммы Сравнение полученных результатов с проектными координатами (отметками) и координатами одноимённых точек, характеризующих предыдущий контролируемый. Составление и сдача технического отчёта о результатах, выполненных в процессе строительства, геодезических работ. Сопровождение выемки котлованов (насыпи грунта), с последующим подсчётом объёмов земляных масс, составление картограммы, а также расчёт объёмов строительных работ

Геолого-геодезические изыскания в строительстве.

Перед началом основных строительных работ необходимо произвести

профессиональное геолого-геодезическое исследование земельного участка для того чтобы выяснить, подходит ли территория для строительства. В этом случае выполняется инженерно-геологическое исследование территории будущего строительства: производят бурение в нескольких местах участка для взятия проб грунта, чтобы определить характер и уровень грунтовых вод, способность почвы нести нагрузку возводимого сооружения. При проектировании и строительстве конструктива дороги, от такого исследования будет зависеть долговечность возводимого сооружения. Инженерами принимаются во внимание, кроме геологического анализа, еще и такие параметры строительного участка, как конфигурация, ориентация по сторонам света, уклон рельефа местности, положение участка по отношению к соседним земельным участкам и находящимся на них постройкам, а также наличие инженерных коммуникаций.

Создание геодезических сетей основы.

Является важнейшей частью любых геодезических изысканий на объекте строительства. Основное назначение пунктов геодезической основы - закрепление на местности единой системы координат объекта с целью обеспечения геометрического соответствия строящихся объектов - проекту. Использование пунктов геодезической основы в качестве исходных при проведении всех видов геодезических работ на объекте обеспечивает правильное составление всех документов, связанных со строительством, в единой системе координат, что необходимо для предъявления исполнительной документации контролирующим органам и эксплуатирующей организации. Важно понимать, что при недостаточно развитой или неправильно установленной/закрепленной геодезической основы, в т.ч. без учёта геологических условий, при длительном строительстве, появляется возможность нарушения СНиП и ГОСТ, что может вылиться в проблемы, начиная с расхождения между вынесенными точками проекта с различных пунктов ГС, и вплоть до частичной/полной остановки СМР до момента

восстановления единой системы координат на объекте. Осознание данных строительных реалий при грамотном, рациональном, перспективном создании и развитии геодезической основы является гарантией правильности, слаженности и стабильности при проведении строительно-монтажных и общестроительных работ.

Контрольные геодезические съемки**.**

Контрольные съемки сооружений и их конструктивных элементов, трасс инженерных коммуникаций выполняются по мере производства строительных работ с целью контроля правильности реализации проекта и составления достоверной исполнительной документации, показывающей соответствия СНиП и ГОСТ и отклонения от проекта. Должное внимание должно уделяться исполнительной съемке подземных коммуникаций в открытых траншеях и каналах. Коммуникации должны быть точно отображены (согласно установленной точности в плане и высоте) на исполнительных чертежах при сдаче в проверяющие органы. Контрольная геодезическая съемка фактического положения подземных коммуникаций осуществляется, как правило, до засыпки траншеи (но возможны варианты).

В состав исполнительного чертежа входят следующие элементы:

- Ситуационный план в масштабе 1:2000;
- Топографический план в масштабе 1:500 с привязками точек построенной трассы подземных коммуникаций;
- Продольный профиль по оси построенной инженерной сети
- Каталог координат точек подземной инженерной сети (при координировании точек трассы);

· На свободном месте вычерчиваются планы и разрезы камер, колодцев, все характерные сечения коллекторов, каналов, футляров, блоков кабельной канализации, кабельных пакетов и другие детали, с указанием необходимых линейных размеров, характеризующих построенное сооружение, а также развертки кабельных колодцев.

В случае пересечения с существующими коммуникациями на основании

исполнительной геодезической съемки принимаются новые проектные решения, которые согласуются с будущими эксплуатирующими организациями и техническим надзором. На заключительном этапе строительства эксплуатирующей организации предоставляется полный комплект исполнительной документации, включающей исполнительные чертежи, планы, продольные и поперечные профили, разрезы, схемы и пр.

Глава II. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

2.1. Строительные решения

В административном отношении территория изысканий расположена в Елабужском муниципальном районе Республики Татарстан (Рисунок 2).

Рисунок 2. Карта районов Республики Татарстан

Проектом предусмотрен капитальный ремонт автодороги М-7 «Волга» Москва - Владимир – Нижний Новгород – Казань – Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000 – км 4+000.

Длина ремонтируемого участка дороги составляет 4 км. Начало трассы расположено в 6 км к востоку от н.п Тихоново и в 3,4 км к северо-западу от н.п Бехтерево Менделеевского района Республики Татарстан (Рисунок 3).

Конец трассы расположен в 3,6 км к северо- востоку от н.п Татарские Челны Менделеевского района Республики Татарстан.

На ремонтируемом участке автодороги расположен ж/б мост (Г11.2+2х2.1 L=49.3м.) через р. Каринка (правый приток р. Тойма).

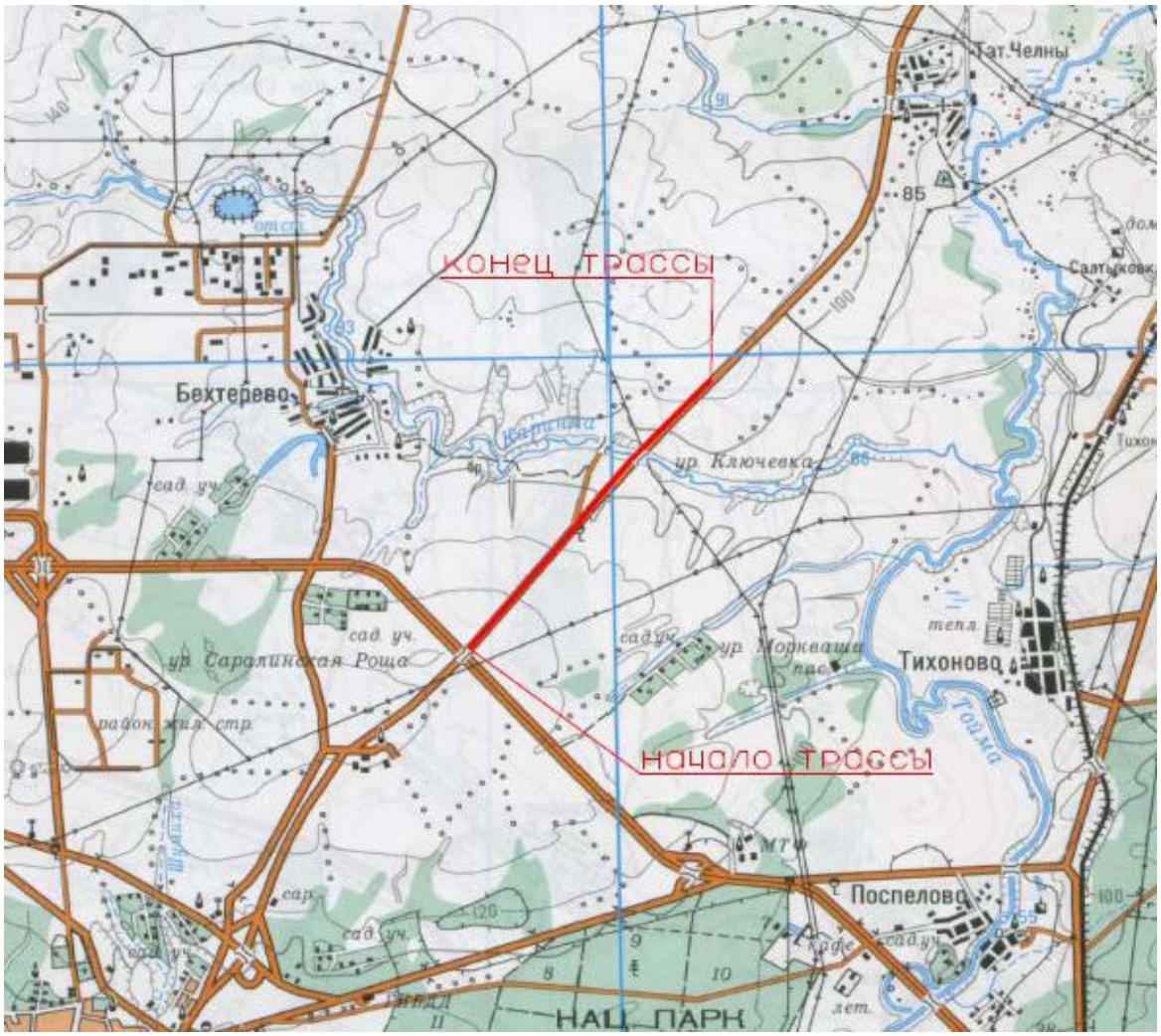


Рисунок 3. Карта-схема месторасположения участка капитального ремонта автодороги

Основные технико-экономические показатели и проектные решения представлены в Таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Технико-экономические показатели проектируемого участка дороги (ПК 0+00-ПК4+00)

№ П№ п	Основные показатели по дороге	По проекту	
		ПК0+00-ПК28+50	ПК28+50-ПК39+20,20
1.	Вид работ	Капитальный ремонт	
2.	Класс дороги	Обычная дорога (нескоростная дорога)	
3.	Категория дороги (участка)	II	III
4.	Тип дорожной одежды	капитальный, ЩМА-15	
5.	Протяженность дороги (участка), км	2,850	1,0702
6.	Основная расчетная скорость, км/час	120	100
7.	Число полос движения	2	
8.	Срок службы покрытия, лет	12	12
9.	Коэффициент надежности	0,95	0,92
10.	Поперечный профиль дороги	Двускатный	
11.	Ширина земляного полотна (без учета псп), м	15,0	12,0
12.	Ширина полосы движения, м	3,75	3,50
13.	Ширина обочины, м	3,75	2,50
14.	Ширина укрепленной части обочины, м	0,75	0,50
15.	Заложение откоса, 1: m	1:4	
16.	Наименьший радиус кривой в плане, м	2010	10000
17.	Максимальный продольный уклон, %	43 ‰	48 ‰
18.	Расчётные нагрузки: - для искусственных сооружений; - для дорожной одежды	АК-14, НК-14; 115кН	

Таблица 2. Технико-экономические показатели проектируемого участка дороги (развязка)

Основные технические параметры транспортной развязки					
№ п/п	Показатели	По проекту			
		Правоповоротные		Левоповоротные	
		ПС-I	ПС-II	ЛС-III	ЛС-IV
1.	Вид работ	Капитальный ремонт			
2.	Тип дорожной одежды	капитальный, ЩМА-15			
3.	Протяженность дороги (участка), м	697,55	446,84	308,50	329,95
4.	Основная расчетная скорость, км/час	40	40	60	60
5.	Число полос движения	1	1	1	1
6.	Срок службы покрытия, лет	12			
7.	Коэффициент надежности	0,95			
8.	Поперечный профиль дороги	Односкатный			
9.	Ширина земляного полотна, м	11,0	11,0	11,5	11,5
10.	Ширина полосы движения, м	5,0	5,0	5,5	5,5
11.	Ширина обочины с внутренней стороны, м краевая полоса, м укрепленная часть обочины, м грунтовая часть обочины, м	3,00 0,75 0,75 1,50	3,00 0,75 0,75 1,50	3,00 0,50 1,00 1,50(0,0)	3,00 0,50 1,00 1,50
12.	Ширина обочины с внешней стороны, м краевая полоса, м укрепленная часть обочины, м грунтовая часть обочины, м	3,00 0,75 2,25 0,00	3,00 0,75 2,25 0,00	3,00 0,50 2,50 0,00	3,00 0,50 2,50 0,00
13.	Заложение откоса, 1: m	существующее			
14.	Наименьший радиус кривой в плане, м	150	146	27	47
15.	Максимальный продольный уклон, ‰	34	32	40	40
16.	Наименьший радиус выпуклой кривой в	2500	2500	1501	1528

	продольном профиле, м				
17.	Наименьший радиус вогнутой кривой в продольном профиле, м	2931	2496	1441	1205
18.	Расчётные нагрузки: - для искусственных сооружений; - для дорожной одежды	АК-14, НК-14; 115кН			

Все виды строительных работ выполняются при строгом соблюдении:

а) соответствующих глав СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»

б) СП 12-135-2003. Обеспечение безопасного труда при строительстве. Стандартизированные инструкции по охране труда.

в) СанПиН 2.2.3.1384-03. Требования к гигиене к организациям строительного производства и строительных работ.

Проектируемый участок автомобильной дороги протяженностью 3,9202 км.

Ремонтируемый участок автодороги с ПК0+00 по ПК28+50 (протяженностью 2,85 км) -2 категории, с ПК28+50 по ПК39+20,20 (протяженностью 1,07 км) - 3категории.

Объект расположен на территории Елабужского района республики Татарстан.

Рассматриваемый участок автомобильной дороги ПК39+20,20 стыкуется со смежным участком, на котором ранее выполнялись ремонтные работы.

Начало трассы - ПК0+00 соответствует экспл. км 0+000 а/д М-7 "Волга" Москва-Владимир-Нижний Новгород-Казань-Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь. Конец трассы - ПК39+20,20 соответствует экспл. км 4+000 а/д М-7 "Волга" Москва-Владимир-Нижний Новгород-Казань-Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь и границе участка дороги с новым асфальтобетонным покрытием.

На подходе к путепроводу, с ПК0+00 по ПК0+78, полосы движения отделены друг от друга разделительной полосой с переменной шириной. Ширина разделительной полосы отражена в Ведомости параметров верха проектных поперечников (с ПК0+00 по ПК0+78).

С ПК0+00 по ПК28+50 проезжая часть имеет две полосы движения шириной 3,75м, с ПК28+50 по ПК39+20,20 - 3,5м (без учета переходно-скоростных полос).

На всем протяжении проектируемой трассы имеется 16 углов поворота. Минимальный радиус R=2100м соответствует By8, By12, максимальный радиус By5 - R=50000м. Назначение углов поворота и данных радиусов обусловлено максимальным приближением проектной оси к существующей дороге в целях недопущения смещения за пределы полосы отвода. Максимальный продольный уклон составляет 43 ‰ на участке с ПК0+00 по ПК28+50, 48% - на участке с ПК28+50 по ПК39+20,2.

Геометрические параметры плана трассы автомобильной дороги соответствуют нормативным требованиям СП 34.13330.2012 на участке автомобильной дороги с ПК0+00 по ПК28+50 для расчетной скорости 120 км/час, с ПК28+50 по ПК39+20,20 для расчетной скорости 100 км/час. Изменения плана трассы автомобильной дороги (увеличения радиусов кривых, изменения конфигурации примыканий, съездов и пр.) не предусматривается. При разработке раздела 2 "Проект полосы отвода" проведена проверка достаточности существующей ширины постоянного отвода автомобильной дороги для размещения всех конструктивных элементов автомобильной дороги, а также объектов и сооружений, входящих в ее инфраструктуру. Дополнительного отвода земельных участков в постоянное бессрочное пользование не требуется.

Поперечный профиль ремонтируемого участка автомобильной дороги на всем протяжении запроектирован двухскатным. Поперечные уклоны по асфальтобетонному покрытию - 20‰, по обочинам - 40‰.

Проектирование проектной линии продольного профиля автомобильной дороги выполнено сплайнами по методу опорных точек с использованием сертифицированного программного комплекса «CREDO».

Рабочие отметки продольного профиля назначены с учетом необходимости соблюдения следующих условий:

- устройства необходимого поперечного и продольного выравнивания с устройством двухслойного асфальтобетонного покрытия толщиной 0,12 м; на участках сопряжения переходных плит моста и путепровода на протяжении 2-х метров с устройством покрытия толщиной 0,05 м;

- соблюдение нормативных геометрических параметров проектной линии продольного профиля (продольных уклонов, радиусов вертикальных кривых);

- обеспечение видимости в продольном профиле;

- необходимость плавного сопряжения с покрытием на путепроводе на ПК0+00, мосту ПК27+83 и ПК28+32 и со смежным, ранее отремонтированным участком существующей автомобильной дороги на ПК39+20,20;

-обеспечение возможности размещения автомобильной дороги в пределах существующей полосы постоянного отвода.

Подготовка территории строительства

В подготовительный период выполняются работы по подготовке территории строительства: восстановление и разбивка оси трассы, строительство временных объездных дорог в местах проложения трассы по существующим дорогам, переустройство коммуникаций, демонтаж существующих дорожных сооружений.

Демонтаж технических средств организации дорожного движения

Перед началом производства работ по строительству автодороги необходимо произвести демонтаж существующих технических средств организации дорожного движения, автобусных остановок и автопавильонов. На проектируемом участке дороги две существующих автобусных остановоки, подлежащих демонтажу.

На ПК 34+97,50 и ПК 38+86,50 автобусные остановки с блочно-кирпичным автопавильоном, находящихся в неудовлетворительном состоянии.

Перед началом производства работ по строительству автодороги необходимо произвести демонтаж существующих технических средств организации дорожного движения.

Подготовительные работы:

- восстановление и закрепление трассы,

- демонтаж существующих дорожных знаков;

-демонтаж существующих оградительных приспособлений и направляющих устройств,

- фрезерование существующего асфальтобетонного покрытия;

- разборка существующего бетонного основания на участках устройства новой дорожной одежды.

Разборка дорожной одежды.

В целях обеспечения безопасности и организации движения на период производства работ по капитальному ремонту, работы производить на одной полосе движения проезжей части. При этом движение транзитного транспорта осуществляется по свободной полосе.

Временные дорожные знаки, устанавливаемые на участках производства дорожных работ, согласно требований ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения», приняты III типоразмера с применением флуоресцентных пленок.

Перед началом дорожных работ производится расстановка знаков и устройство средств технического регулирования в соответствии с разработанной схемой организации движения.

Схема производства работ должна отвечать следующим требованиям:

а) предупредить водителей транспортных средств об опасности;

б) четко обозначить направление объезда имеющихся на проезжей части препятствий и границы участка работ;

в) создать безопасный режим движения, как на самих участках работ, так

и на подходах к ним.

К выполнению дорожных работ, в том числе к размещению дорожных машин, инвентаря, материалов, нарушающих режим движения, разрешается приступать после полного обустройства места работ всеми необходимыми временными дорожными знаками и ограждениями.

Все временные дорожные знаки и другие временные технические средства организации движения, после завершения работ следует немедленно убрать.

Производство работ ведётся на одной полосе проезжей части при систематическом движении транспорта на другой (в условиях непрекращающегося движения).

2.2. Продольный профиль

Продольный профиль на протяжении участка капитального ремонта запроектирован в соответствии с требованиями СП 34.13330.2012, установленными для расчетной скорости 120 км/час на участке с ПК0+00 по ПК28+50, для расчетной скорости 100 км/час на участке с ПК28+50 по ПК39+20,20. На участке подъезда к путепроводу и подъезда к мосту продольный профиль запроектирован по параметрам III категории, что допускается п. 5.1 СП 34.13330.2012 (при разработке проектов реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог по нормам категории II допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании сохранять элементы плана, продольного и поперечного профилей (кроме числа полос движения) на отдельных участках существующих дорог, если они соответствуют расчетной скорости для дороги III категории).

За контрольные отметки приняты: точки начала и конца трассы, которые соответствуют рабочим отметкам смежных участков ремонта и капитального ремонта, а также толщина дорожной одежды, минимальная высота насыпи над трубами с учетом подпора воды.

Проектные отметки даны по оси земляного полотна с учетом дорожной

одежды.

Система высот – Балтийская. В высотном отношении трасса рассматриваемого участка автомобильной дороги закреплена реперами. Месторасположение и описание реперов приведено в прилагаемой «Ведомости реперов» и продольном профиле автомобильной дороги.

2.3. Земляное полотно

Земляное полотно автомобильной дороги запроектировано с учетом грунтово-геологических и гидрологических условий участка капитального ремонта в соответствии с требованиями СП 34.13330.2012. Инженерно-геологический разрез по оси трассы составлен по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО «НПЦ Град» в период 10.05-17.06.2015г. и представлен на продольном профиле автомобильной дороги.

Поперечные профили и заложение откосов земляного полотна приняты согласно СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» и типового проекта серии 503-0-48.87** «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования». Ширина земляного полотна поверху на основном протяжении участка с ПК0+00 по ПК28+50 составляет 15,0 м (без учета переходно-скоростных полос), с ПК28+50 по ПК39+20,2 составляет 12,0 м (без учета переходно-скоростных полос). На всем протяжении рассматриваемого участка автомобильная дорога проходит в насыпи. Выемки отсутствуют.

Проектом предусмотрено снятие растительного слоя грунта с откосов существующей насыпи с перемещением его в кавальер в пределах существующей полосы отвода.

В дальнейшем производится его обратная надвижка на проектные откосы насыпи. Средняя толщина растительного слоя на откосах существующей насыпи составляет– 10 см.

Участки уширения существующего земляного полотна, на которых для лучшего сцепления существующего земляного полотна с уширяемой частью проектом предусмотрено рыхление откосов существующей насыпи при высоте

насыпи до 2-х метров и нарезка уступов в откосах существующей насыпи при ее высоте более 2м, приведены в Таблице 3.

Таблица 3. Участки уширения существующего земляного полотна.

№ п/п	С ПК+	По ПК+	протяженность	Нарезка уступов, м3		Рыхление откосов, м2 /м3	
				слева	справа	слева	справа
1	11+40	12+40	100	-	-	347/121	-
2	21+30	23+50	220	-	-	972/340	-
3	22+50	23+20	70	-	55	-	-
4	24+80	25+80	100	-	-	310/109	-
			Итого:	-	55	1629/570	

Для уполаживания откосов насыпи, на присыпные обочины и досыпку обочин предусмотрено использование грунта от срезки существующей насыпи.

Излишки грунта в количестве 1634м3 разравнивается вдоль подошвы проектной насыпи, в пределах границы существующего постоянного отвода.

Крутизна откосов земляного полотна назначена согласно п.7.27 СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги», исходя из условий проведения работ в пределах границ постоянной полосы отвода существующей дороги, и составляет: 1:1.75 (1:2) - на водопропускной трубе, высоких насыпях, на подходах к путепроводу и мосту; 1:3 -1:4- на остальном протяжении.

Типовые поперечные профили земляного полотна представлены на соответствующих чертежах.

Требуемый коэффициент уплотнения верхней части рабочего слоя земляного полотна принят согласно табл. 7.3 СП 34.13330.2012 – не менее 0,98.

Уплотнение грунта рекомендуется производить пневмокатками.

Проектирование автомобильной дороги, цифровое моделирование местности и проектируемого объекта, а также расчет объемов земляных работ

выполнены с использованием сертифицированных программ. Основные объемы земляных работ представлены в «Попикетной ведомости объемов работ по устройству дорожной одежды» (Приложение 1).

2.4 Обеспечение водоотвода.

Поперечный профиль по автодороге принят двускатным с уклоном проезжей части 20‰, обочин 40‰ в соответствии СП 34.13330.2012.

На ПК0+00 и ПК39+20,2 проектные поперечные профили соответствует параметрам поперечного профиля на смежных участках.

Тип местности по условиям увлажнения - 1.

Поперечный водоотвод с проезжей части и обочин осуществляется за счет создания поперечных уклонов.

Проектом предусмотрено обеспечение водоотвода с проезжей части прикромочными лотками, расположенными за краевой полосой, и сбросом ее по откосам насыпи поперечными открытыми телескопическими лотками в гаситель у подошвы насыпи. Расстояние между водосбросами принимается в зависимости от продольного уклона, ливневого района, категории дороги и количества полос движения. Конструкция проектируемых водосбросов разработана применительно к типовому проекту 503-09-7.84 «Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах».

Местоположение водосбросов смотреть на листе «Ведомость устройства водосбросов с проезжей части» (Приложение 2). Конструкции водосбросов смотреть на соответствующем чертеже (Приложение 3).

Отвод воды вдоль подошвы насыпи осуществляется по существующим кюветам и по рельефу местности. Согласно «Ведомости дефектов по существующей дороге» (Приложение 4), существующие кюветы находятся в удовлетворительном состоянии. Проектом предусмотрены работы по очистке кюветов от наносов грунта.

2.5 Дорожная одежда.

Конструкция дорожной одежды проектируемой автомобильной дороги принята в соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» и заданием на разработку проектной документации – капитального типа.

Расчеты конструкции дорожной одежды выполнены с использованием сертифицированного программного комплекса «CREDO» – программы «Радон».

Рассматриваемый участок автомобильной дороги имеет дорожную одежду капитального типа с асфальтобетонным покрытием; на подходе к путепроводу имеется существующая раздели-тельная полоса. На подъезде к путепроводу с ПК 0+00 по ПК 0+78 проектом предусмотрено устройство разделительной полосы для разделения транспортных потоков в обоих направлениях.

Ширина существующего асфальтобетонного покрытия с учетом краевых укрепительных полос составляет в среднем 8,5м.

Существующая дорожная одежда капитального типа с асфальтобетонным покрытием имеет следующую конструкцию:

- покрытие из асфальтобетона, h – от 17см до 19,5 см

- бетонное основание, h – от 16,5см до 18,5 см на подстилающем слое из песка, h – от 15см до 16 см.

На основании ведомости дефектов существующей дороги состояние асфальтобетонного покрытия неудовлетворительное и не соответствует СП 34.13330.2012 п.5 (безопасное, удобное и комфортабельное движение автотранспортных средств с расчетными скоростями). Поперечные уклоны проезжей части и обочин не соответствуют нормам СП 34.13330.2012.

В проекте разработано 3 типа конструкции дорожной одежды (Приложение 5).

Тип 1 - усиление несущей способности существующего покрытия с сохранением существующего слоя покрытия.

Данный тип применяется на участках ПК0+00-ПК0+20, ПК4+80-

ПК13+00, ПК23+60- ПК33+20, ПК35+30-ПК39+20,2. На данных участках наблюдаются поперечные трещины через 5-7м, редкие продольные трещины по полосам наката, шириной раскрытия до 1см, шелушение и выкрашивание покрытия.

Перед устройством слоев усиления необходимо произвести выравнивающее фрезерование с целью обеспечения нормативных поперечных и продольных уклонов проезжей части.

Тип 2 – восстановление несущей способности дорожной одежды методом холодной регенерации без сохранения существующего слоя покрытия.

Данный тип применяется на участках ПК13+00-ПК21+30, ПК33+20-ПК35+30. На данных участках наблюдаются продольные и поперечные трещины шириной раскрытия ≥ 1см, колейность, а/б покрытие сильно изношено, прочностные характеристики дорожной одежды ослаблены. С целью восстановления несущей способности дорожной одежды, увеличения ее прочностных и эксплуатационных свойств, а также для увеличения высотных отметок продольного профиля (без устройства новой дорожной одежды), проектом предусмотрено применение метода холодной регенерации (ресайклинга), который использует старое асфальтобетонное покрытие в качестве исходного материала для изготовления асфальтогранулятобетона, применяемого в качестве основания. Для повышения структурной прочности нового основания производится добавление щебня и вяжущего. Для исправления продольного профиля устраивается выравнивающий слой из материала фрезерования (асфальтогранулят).

Тип 3 – устройство новой дорожной одежды.

Данный тип применяется на участках ПК0+20 – ПК4+80 и ПК21+30 – ПК23+60. Замена существующей дорожной одежды производится на участках срезки и участке с большими высотными отметками (доведение до нормативных параметров) для улучшения видимости.

Тип 1 – восстановление **(**усиление) несущей способности существующего покрытия – было рассмотрено 2 варианта:

Вариант 1 (принятый):

- верхний слой покрытия – асфальтобетон горячий щебеночно-мастичный ЩМА-15 (на щебне не менее М1200) по ГОСТ 31015-2002, толщиной 0.05м;

- нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки I (на щебне не менее М1000) по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- выравнивающий слой – асфальтобетон пористый горячий на битуме БНД60/90, мелкозернистый марки II (на щебне не менее М800) по ГОСТ 9128-2013 (или фрезерование).

Вариант 2:

- верхний слой покрытия – асфальтобетон горячий щебеночно-мастичный ЩМА-15 (на щебне не менее М1200), ГОСТ 31015-2002, толщиной 0.05м;

- нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки I (на щебне не менее М1000) ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- трещинопрерывающая прослойка;

- выравнивающий слой – асфальтобетон пористый горячий на битуме БНД60/90, мелкозернистый марки II (на щебне не менее М800), ГОСТ 9128-2013 (или фрезерование).

По предложенным вариантам было проведено технико-экономическое сравнение, результаты которого приведены в Таблице 4.

Таблица 4. Технико-экономическое сравнение

Технико-экономическое сравнение (усилениеТип-1)			
Наименование	Ед изм.	Варианты дорожных одежд	
		1	2
Количество конструктивных слоев	шт.	2	2
Геосетка		-	+
Общая толщина	см	12	12
Строительная стоимость на 1 м^2 (в ценах 2 кв. 2018г.)	руб.	**1654**	**1781**

В результате технико-экономического сравнения, а также по согласованию с Заказчиком был принят к проектированию вариант № 1

Для поперечного продольного выравнивания предусмотрен выравнивающий слой из мелкозернистого (крупнозернистого) пористого асфальтобетона М- II. Выравнивающий слой из крупнозернистого асфальтобетона М-II устраивается при толщине выравнивания более 0,07м.

На участках, где ширина проезжей части меньше нормативной, предусматривается устройство ровиков уширения проезжей части. В ровиках устраивается двухслойное основание: нижний слой - из щебня М-800 толщиной 0,25м, верхний слой основания- асфальтобетон пористый, крупнозернистый марки II толщиной 0.07м и двухслойное асфальтобетонное покрытие. В целях обеспечения благоприятных условий работы прикромочных полос проезжей части основание из щебня устраивается шире проезжей части с учетом прикромочных полос на 0,3м. При устройстве дорожной одежды в ровике предусмотрена укладка геосинтетического материала, который выполняет функцию армирования и применяется в слоях асфальтобетонного покрытия для повышения транспортно-эксплуатационных показателей дороги, продления срока ее службы, замедления процесса появления на покрытии трещин. Армирующий рулонный геосинтетический материал укладывают под верхний слой асфальтобетона полосой 1,0м. В конструкции дорожной одежды такой материал воспринимает растягивающие усилия, возникающие от температурных и транспортных нагрузок, и сдерживает развитие трещин в зоне стыка. Длина анкеровки должна быть не менее 0,5м

Технические характеристики материала приведены в Таблице 5.

Таблица 5. Технические характеристики материала

Разрывная нагрузка (вдоль/поперек) не менее, кН/м	Удлинение при разрыве (вдоль/поперек) не более, %	Допустимая потеря прочности на растяжение после 25 циклов промора-живания-оттаивания не более, %	Размеры стороны квадрата ячеек (+2%), мм	Масса на единицу площади, г/м2
100/100	3/3	10	25	500

Тип 2 – восстановление несущей способности дор. одежды методом холодной регенерации

Для восстановления существующего покрытия одежды методом холодной регенерации было рассмотрено 2 варианта:

Вариант 1:

- верхний слой покрытия – асфальтобетон горячий щебеночно-мастичный ЩМА-15 (на щебне не менее М1200) по ГОСТ 31015-2002, толщиной 0.05м;

- нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки I (на щебне на менее М1000) по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- АГБ тип К (с добавлением 2% битумной эмульсии, 3% цемента и 20% щебня не менее М800, толщиной 0.14м (Рисунок 4).

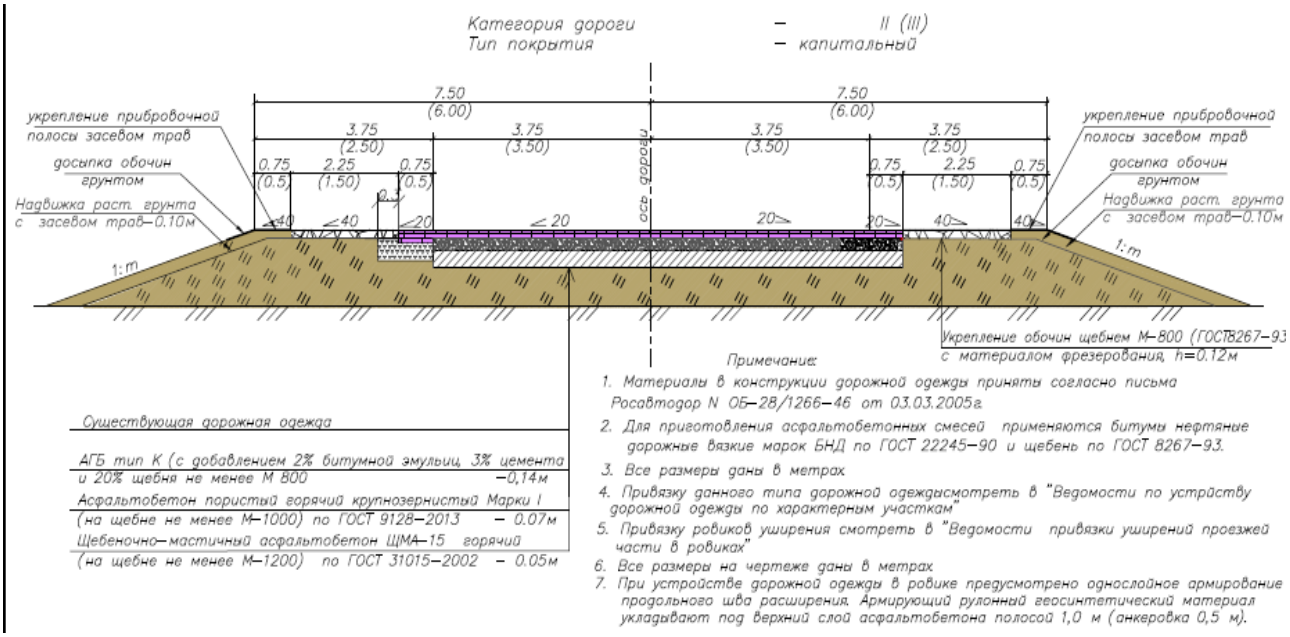


Рисунок 4. Поперечный профиль, вариант 1

Вариант 2:

- верхний слой покрытия – асфальтобетон горячий щебеночно-мастичный ЩМА-15 (на щебне не менее М1200), ГОСТ 31015-2002, толщиной 0.05м;

- нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки I (на щебне на менее М1000) ГОСТ 9128-2013,

толщиной 0.07м;

- АГБ тип В (с добавлением 1,5% вспененного битума и 50% щебня не менее М800), толщиной 0.15м.

По предложенным вариантам было проведено технико-экономическое сравнение, результаты которого приведены в Таблице 6.

Таблица 6. Результаты технико-экономического сравнения

Технико-экономическое сравнение (регенерацияТип-2)			
Наименование	Ед изм.	Варианты дорожных одежд	
		1	2
Количество конструктивных слоев	шт.	2	2
Геосетка		-	-
Общая толщина	см	26	27
Строительная стоимость на 1 м^2 (в ценах 2 кв. 2018г.)	руб.	**1847**	**1895**

В результате технико-экономического сравнения, а также по согласованию с Заказчиком был принят к проектированию вариант № 1

Для восстановления несущей способности методом холодной регенерации применить регенератор – смеситель, который использует старое асфальтобетонное покрытие в качестве исходного материала для изготовления асфальтогранулятобетона.Для поперечного продольного выравнивания предусмотрен выравнивающий слой из асфальтогранулята.

На участках, где ширина проезжей части меньше нормативной, предусматривается устройство ровиков уширения проезжей части. В ровиках устраивается двухслойное основание: нижний слой - из щебня М-800 толщиной 0,25м, верхний слой основания- асфальтобетон пористый, крупнозернистый марки II толщиной 0.07м и двухслойное асфальтобетонное покрытие. В целях обеспечения благоприятных условий работы прикромочных полос проезжей части основание из щебня устраивается шире проезжей части с учетом

прикромочных полос на 0,3м. При устройстве дорожной одежды в ровике предусмотрена укладка геосинтетического материала, который выполняет функцию армирования и применяется в слоях асфальтобетонного покрытия для повышения транспортно-эксплуатационных показателей дороги, продления срока ее службы, замедления процесса появления на покрытии трещин. Армирующий рулонный геосинтетический материал укладывают под верхний слой асфальтобетона полосой 1,0м. В конструкции дорожной одежды такой материал воспринимает растягивающие усилия, возникающие от температурных и транспортных нагрузок, и сдерживает развитие трещин в зоне стыка. Длина анкеровки должна быть не менее 0,5м

Технические характеристики материала приведены в Таблице 7.

Таблица 7. Технические характеристики материала.

Разрывная нагрузка (вдоль/поперек) не менее, кН/м	Удлинение при разрыве (вдоль/поперек) не более, %	Допустимая потеря прочности на растяжение после 25 циклов промора-живания-оттаивания не более, %	Размеры стороны квадрата ячеек (+2%), мм	Масса на единицу площади, г/м2
100/100	3/3	10	25	500

Тип 3 – восстановление дорожной одежды.

Замена существующей дорожной одежды производится на участках срезки и участке с большими высотными отметками (доведение до нормативных параметров) для улучшения видимости. Было рассмотрено 4 варианта:

Вариант 1:

- верхний слой покрытия – асфальтобетон плотный на битуме БНД 60/90, мелкозернистый Тип-А марки I (на щебне не менее М1200) по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.05м;

- нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый

марки I (на щебне не менее М1000) по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- верхний слой основания - асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки II (на щебне на менее М800) по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- нижний слой основания – из фракционированного щебня М 800 фр.40-70мм толщиной 0,30 м уложенного по способу заклинки щебнем фр.10-20мм по ГОСТ 8267-93;

- защитно-армирующая прослойка из геотекстиля, которая выполняет функцию армирования (поглощает растягивающие нагрузки, увеличивая модуль упругости и сдвигоустойчивость устраиваемых слоев) и разделения слоёв (предотвращает взаимопроникновение материалов, контактирующих в разделительных и технологических прослойках). После укладки геотекстиля повышается прочность дорожной конструкции (улучшается сопротивляемость колееобразованию, увеличивается несущая способность грунта, предотвращаются неравномерные просадки) и продлевается срок ее службы. Поперечный профиль показан на Рисунке 5.

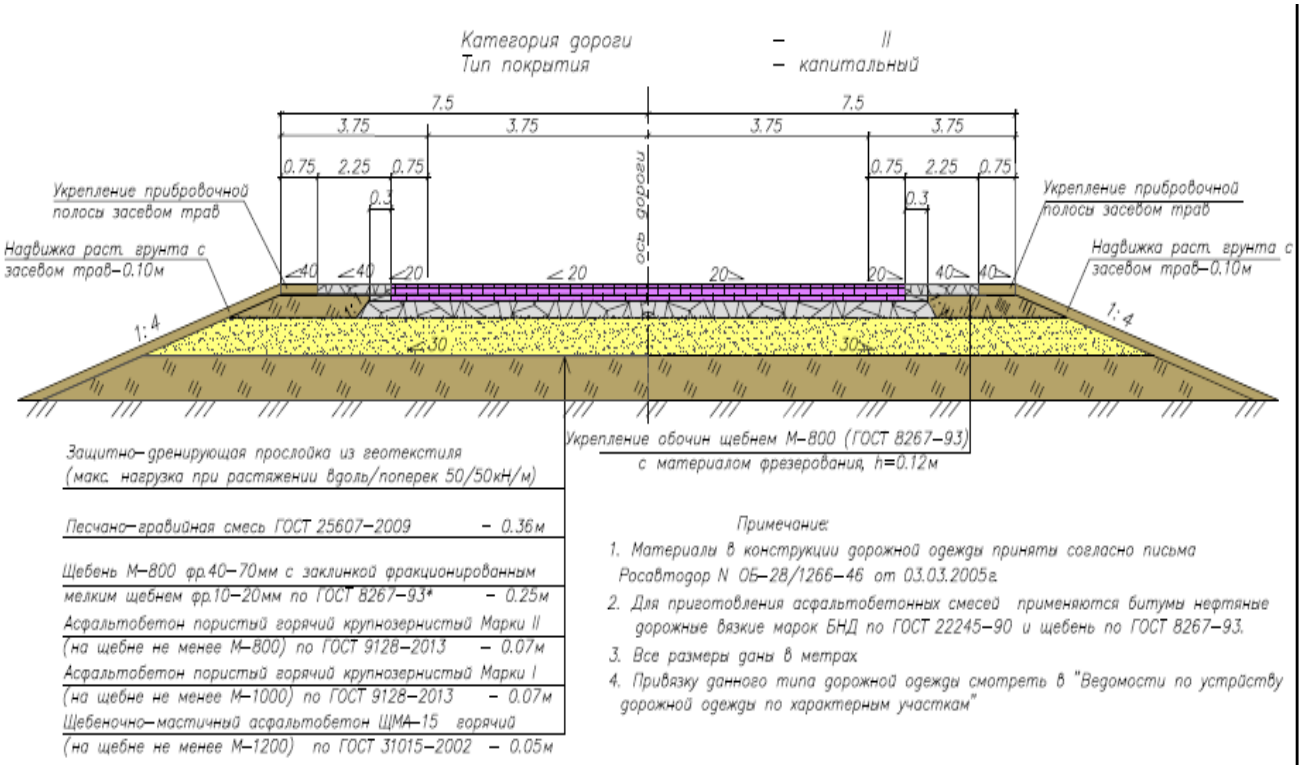


Рисунок 5. Поперечный профиль, вариант 1.

- дополнительный слой основания – песок мелкий по ГОСТ 8736-93, толщиной 0,32м.

- защитно-дренирующая прослойка из геотекстиля, которая поглощает растягивающие нагрузки, увеличивая модуль упругости и сдвигоустойчивость устраиваемых слоев, уменьшает деформации от морозного пучения грунта. После укладки геотекстиля повышается прочность дорожной конструкции (улучшается сопротивляемость колееобразованию, увеличивается несущая способность грунта, предотвращаются неравномерные просадки) и продлевается срок ее службы. Технические характеристики материала (защитно-дренирующей прослойки) приведены в Таблице 8.

Таблица 8. Технические характеристики материала (защитно-дренирующей прослойки).

Предел прочности, кН/м		Удлинение, %		Удлинение при 25% нагружении, %		Водонепроницаемость при давлении 10кПа, дм3/м2хсек	Плотность материала, г/м2
по длине	по ширине	по длине	по ширине	по длине	по ширине		
40	40	30	30	6	7	3	240

Вариант 2:

- верхний слой покрытия – асфальтобетон горячий щебеночно-мастичный ЩМА-15 (на щебне не менее М1200) по ГОСТ 31015-2002, толщиной 0.05м;

- слой покрытия – асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки I (на щебне не менее М1000) по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- верхний слой основания - асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки II (на щебне не менее М-800) ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- нижний слой основания – из фракционированного щебня М 800 фр.40-70мм толщиной 0,30 м уложенного по способу заклинки щебнем фр.10-20мм по ГОСТ 8267-93;

- дополнительный слой основания – песок мелкий по ГОСТ 8736-93, толщиной 0,30м;

- морозозащитный слой - песок мелкий по ГОСТ 8736-93, толщиной 0,36м.

Вариант 3:

- верхний слой покрытия – асфальтобетон горячий щебеночно-мастичный ЩМА-15 (на щебне не менее М1200) по ГОСТ 31015-2002, толщиной 0.05м;

- нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки I (на щебне не менее М1000) по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- верхний слой основания - черный щебень М800, уложенный по способу заклинки толщиной 0.13м

- нижний слой основания – из фракционированного щебня М 800 фр.40-70мм толщиной 0,36 м уложенного по способу заклинки щебнем фр.10-20мм ГОСТ 8267-93;

- дополнительный слой основания – песчано-гравийная смесь по ГОСТ 25607-2009, толщиной 0,42м.

Вариант 4 (принятый):

- верхний слой покрытия – асфальтобетон горячий щебеночно-мастичный ЩМА-15 (на щебне не менее М1200) по ГОСТ 31015-2002, толщиной 0.05м;

- нижний слой покрытия – асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки I (на щебне на менее М1000) по ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- верхний слой основания - асфальтобетон пористый на битуме БНД 60/90, крупнозернистый марки II (на щебне на менее М800) ГОСТ 9128-2013, толщиной 0.07м;

- нижний слой основания – из фракционированного щебня М 800 фр.40-70мм толщиной 0,25 м уложенного по способу заклинки щебнем фр.10-20мм по ГОСТ 8267-93;

- дополнительный слой основания – песчано-гравийная смесь по ГОСТ

25607-2009, толщиной 0,36м;

- защитно-дренирующая прослойка из геотекстиля, которая поглощает растягивающие нагрузки, увеличивая модуль упругости и сдвигоустойчивость устраиваемых слоев, уменьшает деформации от морозного пучения грунта. После укладки геотекстиля повышается прочность дорожной конструкции (улучшается сопротивляемость колееобразованию, увеличивается несущая способность грунта, предотвращаются неравномерные просадки) и продлевается срок ее службы. Технические характеристики материала (защитно-дренирующей прослойки) приведены в Таблице 9**.**

Таблица 9. Технические характеристики материала (защитно-дренирующей прослойки).

Предел прочности, кН/м		Удлинение, %		Удлинение при 25% нагружении, %		Водонепроницаемость при давлении 10кПа, дм3/м2хсек	Плотность материала, г/м2
по длине	по ширине	по длине	по ширине	по длине	по ширине		
50	50	25	20	8	6	3	320

По предложенным вариантам было проведено технико-экономическое сравнение, результаты которого приведены в Таблице 10.

Таблица 10. Технико-экономическое сравнение

Технико-экономическое сравнение (новая дорожная одежда Тип-3)					
Наименование	Ед изм.	Варианты дорожных одежд			
		1	2	3	4
Количество конструктивных слоев	шт.	5	6	5	5
Геосетка		+	-	-	+
Общая толщина	см	81	115	103	80

Строительная стоимость на 1 м^2 (в ценах 4 кв. 2014г.)	руб.	**2764**	**3093**	**3151**	**2741**

В результате технико-экономического сравнения, а также по согласованию с Заказчиком был принят к проектированию вариант № 4.

Подгрунтовку щебеночного основания следует производить битумной эмульсией (ГОСТ Р52128-2003) с расходом 0,7л/м3. Подгрунтовку слоя из асфальтобетона перед укладкой вышележащего слоя производить битумной эмульсией (ГОСТ Р52128-2003) с расходом 0,3л/м3

2.6. Укрепление обочин

Укрепление обочины проектом предусмотрено щебнем М-800 с добавлением материала фрезерования (асфальтогранулята-0,04м) общей толщиной 0,12м на ширину 2,25м с ПК0+00 по ПК28+50, с ПК28+50 по ПК39+20,2 - на ширину 1,5м.

Укрепление прибровочных полос обочин принято на ширину 0,75м с ПК0+00 по ПК28+50, 0,5м с ПК28+50 по ПК39+20,2, во избежание водной и ветровой эрозии, предусматривается засевом семенами многолетних трав (овсяница) по слою растительного грунта толщиной 0,10м.

Рекомендуемые мероприятия по укреплению обочин в сочетании с качественным уплотнением грунта на обочине и укреплением прибровочных полос обочин и откосов земляного полотна засевом многолетних трав, позволят обеспечить требуемую прочность обочин и устойчивость их к образованию размывов.

Конструкции укрепления обочин смотреть на чертеже «Конструкция дорожной одежды», привязку в «Ведомость укрепления обочин»

2.7. Организация и безопасность движения

На период выполнения ремонтных работ, разрабатывается схема организации движения при производстве работ при капитальном ремонте без

перерывов движения транспортного потока.

Только полностью обустроив место дорожных работ всеми необходимыми техническими средствами организации дорожного движения, можно приступать к выполнению работ.

Организация обязанна обеспечить безопасное движение транзитного транспорта во время ремонтных работ, а также на местар проведения работ обеспечить безопасноть рабочих.

При ремонте дороги организацию движения т/с и ограждение мест дорожных работ, выполнять следует в соответствии с ВСН 37-84 «Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ» и «Методическими рекомендациями по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ», утвержденными Департаментом ОБДД МВД России письмом №13/6-1029 от 19.02.2009г.

Составление привязанных к местности схемы огранизации движения т/с на ремонтируемом участвке, строительная ограницация обязанна выполнить до начала дорожных работ.

На схемах показывают:

- параметры участка дороги, на котором будут выполняться работы (ширина проезжей части и обочин, число полос движения, радиусы кривых в плане, продольный уклон, тип покрытия и т.п.);

- местоположение искусственных сооружений, съездов, въездов и объездов, расположение дорожных знаков, нанесения временной разметки, расположение ограждений, сигнальных фонарей и других технических средств, места складирования строиельных материалов;

- комплекс и характер дорожных работ, сроки выполнения работ, наименование строительной организации проводящей работы, телефоны и фамилии должностных лиц, составивших схему и ответственных за проведение работ.

Следует выполнять следующие требования при составлении схем организации дорожного движения в местах проведения дорожных работ:

а) оповестить водителей т/с об опасности, вызванной дорожными работами;

б) ясно обозначить направление объезда имеющихся на проезжей части препятствий, а при устройстве объезда – его маршрута;

в) обеспечить безопасный режим движения т/с на участках выполнения ремонтных работ;

г) обеспечить безопасные условия работ для сотрудников, производящих дорожные работы.

Строительная техника и оборудование должны быть перемещенны за пределы проезжей части дороги в темное время суток если работы не ведутся.

Разрешается оставлять технику в темное время суток в том случае если не ближе 1.5м от границы ближайшей полосы, по которой осуществляется движение, при этом спец техника должны бать огражденна с обеих сторон барьерами и столбиками с сигнальным светом и дорожными знаками.

После завершения строительства, временные знаки и технические средства для огранизации дорожного движения следует убрать.

2.8. Климатические и геологические условия территории строительства дороги

Климат умеренно континентальный с достатачным увлажненнем, холодной зимой и тёплым летом. Зима умерено холодная, продолжительная (5 месяцев – сноябрь-март), средняя температура января –12,4°С, лето теплое – средняя температура июля -+19,8 °С°.

В среднем период без морозов составляет 142 дня.

С учетом колличества осадков, местность относится к зоне достаточного увлажнения (в среднем 540,2мм). Количество осадков годовых и месячных значительно колеблятся. В теплый период годовое колличество остадков ровняеться 67% (апрель-октябрь) и 31% - в холодный.

В зимний период остадки более продолжительны и чаще, летом же наоборот,но часто носят ливневой характер. Закрепившаяся дата появления

устойчивого снежного покрова относится к 18 ноября. Продолжительность устойчивого снежного покрова в среднем составляет 149 дней. Наибольшая высота снежного покрова составляет 71 см, а наименьшая – 12 см.

Преобладают юго-западные, западные ветры, которые составляют 40%.

2.9. Земельные ресурсы

Данная территория расположена в юго-восточной части Елабужско-Предкамского ландшафтного района в бореальной ландшафтной зоны, подтаежной ландшафтной подзоны.

Елабужско-Предкамский ландшафтный район считается возвышенным, с Приуральскими широколиственно-пихтово-еловыми неморальнотравяными, сосново-широколиственными, сосново-травяными лесами (с преоблоданием в настоящее время березняков, осинников и культур сосны и ели) на светло-серых лесных и дерново-подзолистых почвах. (Ландшафты Республики Татарстан, 2008).

Почвенный покров представлен аллювиально дерново- насыщенными (75%) и светло-серыми лесными почвами (21%), на смытые и намытые почвы оврагов, балок и прилегающих склонов приходится остальная доля почв. В привятской полосе четвертичных отложений, в нижней Тойме преоблодают дерново-подзолистые почвы. Мощность гумуса достигает 21 см, а содержание гумуса - 3,4 %. Светло-серые лесные почвы преоблодают в северной части поселения. Они особенно распространены под пашнями. Большинство этих почв имеет тяжелосуглинистую подоснову и механический состав. Это бедные, плохо структурированные почвы с мощностью гумусового горизонта 21-34 см и содержанием гумуса 2,3-5,6 % и кислой реакцией

Глава III. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

3.1. Организация инженерно-геодезических работ

3.1.1. Состав геодезических работ для строительства автодорог

Геодезические работы – одна из важнейших частей технологии строительства.

Строительство крупных и сложных объектов (тоннели, мосты, аэродромы) отдельно

- разрабатываются ППГР.
- состав геодезических работ для строительства;
- создание геодезических разбивочных основы;
- разбивка временных сооружений на стройплощадке;
- создание внутренних разбивочных сетей и детальные разбивки;
- геодезическое сопровождение работы СМ и М;
- геодезический контроль СМР, исполнительные съемки;
- геодезические наблюдения за деформациями;

3.1.2. Назначение и содержание ГР при изысканиях

Инженерные изыскания – это комплекс работ, обеспечивающих проектирование и строительство инженерных сооружений.

Задачи инженерных изысканий:

- Изучение экономических и природных условий района
- Обеспечение инженерной защиты сооружений и обеспечение безопасности населения
- Изучение взаимодействия объектов с окружающей средой

Виды инженерных изысканий:

1 – по этапам проектирования

- а) предварительные – на стадии ТЭО или ТЭР
- б) стадия составления проекта
- в) стадия составления рабочей документации

2- экономические - цель: определение экономической эффективности строительства с учетом наличия строительных материаллов, транспорта, воды, энергии, рабочей силы.

3 – технические – цель: получение информации о природных условиях территории строительства.

4 – инженерно-геодезические – цель: получение данных о рельефе местности и ситуации.

На основе геодезических изысканий предоставляют инженерно-геологические, гидрогеологические, гидрометеорологические.

Состав инженерго-геодезических изысканий:

- Создание геодезического обоснования
- Топографическая съемка
- Трассирование
- Геодезическая привязка геологических выработок, скважин, шурфов, гидрологических створов.
- Состав и объемы И.-Г.И. зависят от типа, вида и размера сооружения и стадии проектирования. Порядок, технолигия работ и их качество:
- СНиП 11-03-96 «Инженерные изыскания для стр-ва»
- СНиП 11-05-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».

3.1.3. Стандартизация геодезических работ

В соответствии со СНиП 12-02-2004 «Организация строительного производства» запрещается осуществление СМР без утвержденных ПОС и ППР.

Одним из разделов ППР является раздел «Решения по производству геодезических работ» (ППГР).

Основными документами при разработке раздела являются:

- СНиП 12-02-2004 «Организация строительного производства»,
- СНиП 3.01.0-95 «Геодезические работы в стр-ве»,

- СНиП 3.06.03-89 «Автомобильные дороги»,
- ВСН 5-84 «Инструкция по разбивочным работам при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог и искусственных сооружений».

Раздел «Решения по производству геодезических работ» должен включать:

- Пояснительную записку.
- Схему расположения пунктов геодезической разбивочной основы (ГРО).
- Точность и методы создания сети сгущения.
- Типы центров знаков, закрепляющих ГРО и детальную разбивку трассы (искусственного сооружения).
- Точность и методы выполнения детальных разбивочных работ, контрольных измерений, исполнительных съемок.
- Потребность в материальных и людских ресурсах.
- График выполнения геодезических работ.
- Ведомости и журналы ГРО.
- Альбом рекомендуемых исполнительных схем.
- Требования к ТБ при выполнении геодезических работ.

Раздел «Решения по производству геодезических работ» должен включать:

- Пояснительную записку.
- Схему расположения пунктов геодезической разбивочной основы(ГРО).
- Точность и технология создания сети сгущения.
- Типы центров знаков, закрепляющих ГРО и разбивку трассы (искусственного сооружения).
- Точность и технология выполнения разбивочных работ, контрольных измерений, исполнительных съемок.
- Потребность в материалах и рабочей силы.

- График геодезических работ.
- Ведомости и журналы ГРО.
- Требования к ТБ при геодезических работах.

3.1.4. Геодезические приборы

3.1.4.1. Оптические нивелиры

Согласно ГОСТ 21930-75, нивелир - это геодезический прибор, с помощью которого определяют превышения. Для геодезических работ применяют нивелиры, выпускаемые по ГОСТ 10539-91, а так же равноценные им по точности отечественные и импортные приборы.

Нивелиры классифицируют по точности измерений как высокоточные, точные и технические, по типу отсчетного приспособления - с оптическим микрометром и без него, по способу приведения визирной линии в горизонтальное положение – на нивелиры с уровнем при трубе и с компенсатором; по способу отсчитывания по рейке –визуальные (традиционные) и с цифровым отсчетом; по конструкции зрительной трубы –с прямым изображением (труба земного типа) и с обратным изображением (астрономическая труба).

В соответствии с государственным регламинтом на технические нивелиры код типа нивелира включает симвл «Н», цифровой код, означающий среднюю квадратическую ошибку превышения на 1 км двойного хода, например Н-04, Н-2, Н-10; для нивелиров с компенсатором в код прибора добавляется симвл «К», для нивелиров с лимбом – симвл «Л», например, Н-2 КЛ, Н-9 КЛ. Для модификаций нивелиров перед буквой «Н» добавляется цифра, означающая серию или тип прибора, например, 4Н-2КЛ, 3Н-3КЛ.

Спецификой нивелира как строительного прибора является то, что его рабочая шкала, вынесена за прибор. Такой шкалой является нивелирная рейка, предназначенная для определения превышений.

Основные технические характеристики нивелиров

К техническим характеристикам нивелиров, согласно ГОСТ 10428-90,

относятся: допустимая средняя квадратическая невязка измерения превышения на 1 км замкнутого хода (для высокоточных, точных и технических нивелиров с компенсатором 0.3, 2 и 5 мм; для высокоточных, точных и технических уровенных нивелиров соответственно 0.5, 5 и 5 мм); увеличение оптической трубы от 40, 30 и 20 крат для высокоточных, точных и технических приборов; наименьшее расстояние визирования (4, 1.5 и 1 м для высокоточных, точных и технических нивелиров); цена деления уровня при зрительной трубе на 2 мм (от 10, 15 и 45" для высокоточных, точных и технических нивелиров); масса прибора не более 5, 2 и 1.6 кг для высокоточных, точных и технических приборов.

Трубы прямого изображения являются стандартом для новейших технических и точных нивелиров. Такие нивелиры более совершенны. Они позволяют строить углы с точьностью до 10-30'. Лимбы оцифрованы через 10, отсчеты снимаются на глаз, визирование производится горизонтальным лучом нивелира.

Основные поверки и юстировки.

К основным проверкам нивелира относятся:

1. Поверка круглого уровня;
2. Поверка сетки нитей;
3. Поверка главного условия нивелира.

У автоматических нивелиров необходимо проверять правильность работы компенсатора, состоящего из определения диапазона его работы и погрешности механизма. Максимальное отклонение нивелира от гаризонта заслуга работы конмпенсатора, который удерживает визирную ось в гаризонте.

Допустимый угол компенсации у большинства оптических нивелиров должен составлять не менее 10′.

3.1.4.2. Электронные тахеометры

Согласно ГОСТ Р 51774-2001, электронный тахеометр – это электронно-оптический прибор для измерения расстояний, горизонтальных и вертикальных

углов и определения значений их функций. Электронный тахеометр объединяет в себе светодальномер, электронный теодолит и микро-ЭВМ. Светодальномер прибора измеряет расстояние до отражателя. Отсчеты расстояния и углов передаются на индикацию и регистрацию. Микро-ЭВМ обеспечивает возможность решения целого ряда стандартных геодезических задач, для чего прибор снабжен набором необходимых прикладных программ. Полученная в результате измерений и вычислений информация высвечивается на цифровом табло, а также регистрируется во внутренней памяти прибора и на флэш-картах для дальнейшей обработки на компьютере.

Электронный тахеометр имеет, как правило, две панели управления, расположенные с обеих сторон прибора. На панели управления расположены дисплей и клавиатура для управления процессом измерений и ввода информации вручную. Ввод информации и управление возможны и с дистанционного пульта управления (контроллера). Тахеометр может иметь световой указатель створа, облегчающий установку вехи с отражателем на линию, по которой направлена труба прибора.

ПО электронных тахеометров поддерживает решение достаточно широкого круга задач. Обычно бывает предусмотрен ввод и сохранение данных о станции: ее координат, номера точки, высоты прибора, имени оператора, даты, времени, сведений о погоде (ветре, температуре, давлении). По результатам измерений выполняется вычисление горизонтальных и вертикальных углов, дирекционных углов линий, горизонтальных проложений, превышений, высот точек, где установлен отражатель, приращений координат, плоских и пространственных координат наблюдаемых точек. Предусмотрена возможность вычисления координат из засечек, вычисления расстояния до недоступной для установки отражателя точки и координат недоступной точки, определения высоты недоступного объекта. Для обеспечения разбивочных работ служат программы вычисления угла и расстояния для выноса точки с заданными координатами. При решении задач учитывается рефракция хода световых лучей в атмосфере.

3.2. Геодезические работы при строительстве автодорог.

Состав работ по восстановлению трассы а/д:

1) инструментальное восстановление пикетажа с контрольным промером S, φ и детальной разбивкой КК;

2) закрепление трассы (знаки – вне зоны земляных работ);

3) контрольное нивелирование по пикетажу и создание сети рабочих реперов ;

При восстановлении за основу принимают трассу, выбранную по результатам полевого трассирования.

Документы РП а/д: план и профиль трассы, ведомость прямых и кривых, схема закрепления трассы.

Начало работ по восстановлению: на местности находят ВУ.

При утрате ВУ восстанавливают:

а) по абрисам привязки (промерами от предметов местности);

б) прямой засечкой от соседних ВУ по проектным φ:

При утрате нескольких ВУ подряд и невозможности их восстановления – новое трассирование с учетом проектных φ и S.

Контроль:

а) одновременно с восстановлением ВУ измеряют φ и сравнивают измеренное значение и проектное. При необходимости – пересчет Т, К, Б, Д.

б) контроль линий с разбивкой пикетажа: «рубленые» ПК (≠100 м)– чтобы восстанавливаемый пикетаж был как можно ближе к пикетажу, разбитому при трассировании, тогда rпроектн = rместн (т.к. продольный профиль составляют по пикетажу, полученному при трассировании).

На закруглениях трассы - детальная разбивка переходных и круговых кривых:

R>500 м, S = 20 м; 100 м < R < 500 м, S = 10 м; R < 100 м, S = 5 м.

Закрепление трассы – после восстановления пикетажа и детальной разбивки кривых.

Знаки – вне зоны земляных работ (ЗЗР). УП закрепляют при трассировании.

Если ВУ попадает в ЗЗР, его закрепляют 2-мя створными знаками на

продолжении сторон (по створам).

Журнал закрепления трассы: наименование знака, в какую сторону от оси (по ходу пикетажа) вынесен знак. Расстояние от осевой точки до знака крепления. Знаки окапывают и маркируют.

Сгущение сети рабочих реперов: плотность до 1 РП на 4-5 ПК (3-4).

В качестве РП - местные предметы, устойчивые по высоте и специальные знаки, заложенные ниже глубины промерзания грунтов.

В контрольное нивелирование включают все ПК, «+» точки, все постоянные и временные РП. Для уточнения объемов земляных работ в местах с i поп> (6º) разбивают и нивелируют дополнительные поперечники.

При восстановлении трассы а/д выполняется ее корректировка и улучшение расположения на местности для уменьшения объемов земляных работ.

Точность геодезических работ при восстановлении трассы а/д – не ниже точности этих работ при изысканиях.

3.3. Геодезические разбивочные работы

3.3.1. Общие сведения о геодезических разбивочных работах в строительстве.

Сущность геодезических разбивочных работ – фиксация на местности точек и линий, определяющих геометрию сооружения.

Особенность РР – диаметрально противоположны съемочным работам (топографической съемке).

Геометрия сооружения и его компоновка задаются осями. Положение элементов сооружения определяется привязками к его осям.

В нормативных документах используется понятие **«разбивочная ось»**.

Практически различают оси: главные, основные, промежуточные.

Главные оси: а) для линейных сооружений – это продольные оси – автодороги, моста. б) в промышленном и гражданском строительстве – это **оси симметрии** сложных и больших объектов.

Основные оси определяют габариты и форму сооружения в плане.

Промежуточные (детальные) – между основными осями – оси отдельных элементов сооружения.

Обозначение осей: поперечные – арабскими цифрами; продольные – прописными русскими буквами.

Процесс разбивки сооружения ведется по принципу «от общего – к частному»:

Главные и основные оси определяют положение всего сооружения в целом;

Промежуточные оси – взаимное положение отдельных элементов и конструкций.

Организация и технология Г.Р.Р. зависит от этапов строительства.

Разбивка осей сооружения выполняется в 3 этапа:

- разбивка основных осей
- от основных осей разбивают промежуточные – продольные и поперечные
- от промежуточных осей разбивают технологические оси для установки оборудования.

Особенность Г.Р.Р.:

с детальностью разбивки возрастает точность выполнения работ.

а) вынос главных (основных) осей с ошибкой 0.05-0.1 м (Δпред = 0.2 мм · М, М – знаменатель масштаба плана)

б) детальные разбивки – точность на порядок выше

в) разбивки под оборудование – от 2-5 мм до 0.1 мм.

3.3.2. Виды разбивочной основы

Схема расположения пунктов геодезической разбивочной основы должна содержать: положение на плане местности трассы автомобильной дороги с вершинами углов поворота; разбивку пикетажа, начало и конец кривых; закрепление трассы пунктами геодезической основы в плановом положении; грунтовые и строительные нивелирные реперы.

Точность и методы создания сети сгущения.

При выполнении дорожно-строительных работ сгущению в основном подлежит нивелирная сеть. Временные нивелирные реперы должны располагаться вдоль трассы автомобильной дороги не реже чем через 500 м. Кроме того, нивелирный репер должен находиться рядом с каждым искусственным сооружением (количество реперов на мостовых сооружениях определяется требованиями СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы») и высокой насыпью или выемкой (выше 5 метров).

Отметки временных реперов определяют путем проложения разомкнутых нивелирных ходов между двумя постоянными реперами или замкнутого нивелирного хода, опирающегося на один исходный репер. Основной метод выполнения нивелирования –геометрическое «из середины». Допускается использование тригонометрического нивелирования способом «вперед» при использовании электронных тахеометров с одной станции при длине визирного луча до 300 м.

Погрешность определения отметок временных реперов техническим нивелированием не должна превышать допустимую. Расчет допустимой погрешности производится путем сравнения фактической высотной невязки хода с допустимой высотной невязкой, которая для технического нивелирования вычисляется по формуле $\pm\sqrt{}$ 50мL, мгде L-длина нивелирного хода или по формуле ±20мм$\sqrt{}$n, где n - число станций в ходе.

Типы центров знаков, закрепляющих геодезическую разбивочную основу.

Эскизы закрепления знаков ГРО, знаков детальной разбивки трассы, а также эскизы знаков закрепления сети сгущения.

Создание геодезической разбивочной основы производится по оставшимся в натуре знакам, заложенным при проведении инженерных изысканий для составления рабочего проекта. По требованиям СНиП 11-02-96 при проведении изысканий расстояние между закладываемыми реперами в равнинной местности должно быть не более 2 км. Таким образом, для производства строительных работ необходимо проводить сгущение реперов.

Дополнительные реперы устанавливаются в местах расположения искусственных сооружений, транспортных развязок, высоких насыпей и глубоких выемок, но не реже чем через 500 метров.

В качестве временных реперов могут быть использованы прочные и устойчивые местные предметы: цоколи зданий, вкопанные, забетонированные столбы, закопанные на глубину промерзания металлические трубы, разделанные пни деревьев и т.д.

Реперы следует устанавливать за пределами границ производства земляных работ, в местах, не затопляемых, не подверженных размыву и оползням; в местах, обеспечивающих их сохранность до окончания всех строительных работ.

Между реперами производится двойное нивелирование с занесением в журнал технического нивелирования. Место положения реперов фиксируется в ведомости реперов и заносится в оперативный журнал геодезических работ.

Сохранность знаков геодезической разбивочной основы возлагается на подрядную организацию, в случае уничтожения знака, работы по восстановлению производятся подряднойорганизацией.

а) для трассы автодороги;

б) для малых искусственных сооружений (труб)

Передача заказчиком технической документации на созданную геодезическую разбивочную основу для сооружения труб и закрепленных на местности знаков оформляется актом.

К акту приемки геодезической разбивочной основы должен быть приложен схематический план с указанием местоположения пунктов, типов и глубины заложения закрепляющих их знаков, их пикетажных значений и отметок в принятой системе координат и высот.

Геодезические разбивочные работы в процессе сооружения трубы, а также пооперационный контроль строительно-монтажных работ должны выполняться подрядчиком. Исходными данными для разбивочных работ являются координаты и высоты пунктов геодезической разбивочной основы,

принятой от заказчика.

Все необходимые данные берутся из рабочей (проектной) документации и по ним составляется разбивочный чертеж для выноса планового и высотного положения оси и котлована трубы. Расположение трубы на местности определяется пикетажём трассы.

Геодезические разбивочные работы при строительстве труб должны обеспечить положение их в плане и профиле в соответствии с проектной документацией.

Топографические планы и пункты геодезической основы, задаваемые в проектной документацией, должны удовлетворять следующим требованиям: масштаб плана —1:1000; высота сечения рельефа горизонталями 0,5 м; не менее двух знаков, закрепляющих на местности продольную ось трубы и не менее одного временного репера.

По оси трубы определяют местоположение начала (конца) укрепления, откосных крыльев, входного и выходного оголовков и оси ковша размыва. От полученных точек

Реперы следует устанавливать на расстоянии не более 80 м от оси, но за пределами земляного полотна, резервов, водоотводов и т.п. перпендикулярно и симметрично в обе стороны от оси откладывают расстояния до границ котлована, укреплений, ковша размыва, оголовков и закрепляют соответствующие точки на местности кольями.

Не менее чем за 10 дней до начала строительно-монтажных работ заказчик обязан создать геодезическую разбивочную основу для строительства и передать подрядчику техническую документацию на неё. Кроме того, заказчик должен передать закрепленные на площадке строительства пункты основы:

1) точку пересечения оси трассы и трубы, закрепленную не менее чем двумя створными знаками с каждой стороны дороги, фиксирующими продольную ось трубы;

2) временный высотный репер.

Также как и основные точки трассы, точку пересечения оси трассы и трубы закрепляют за зоной работ по поперечникам выносными столбами и кольями. При установке выносных столбов и кольев в одну сторону расстояние между створными столбами каждого не менее 10 м. На криволинейных участках трассы выносные столбы и колья устанавливают вдоль нормалей к круговой или клотоидной кривой.

В качестве временных реперов можно использовать устойчивые и прочные местные предметы: опоры ЛЭП, линий связи, мостов, цоколи зданий, крупные валуны или специально вкопанные и забетонированные столбы, обрезки труб, рельсов (Рисунок 6).

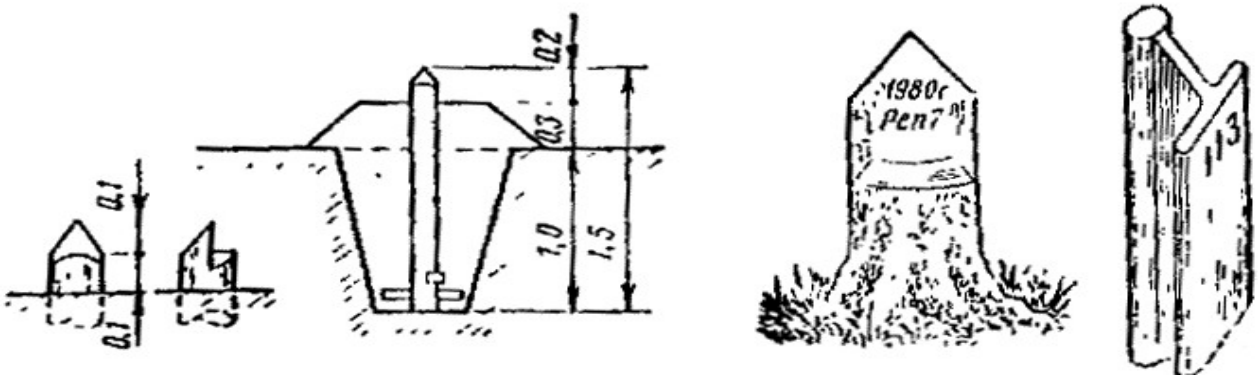


Рисунок 6. Грунтовые реперы.

Временные дополнительные реперы разрешается совмещать с выносными столбами закрепления трассы в плане.

3.3.3. Точность и детальность разбивочных работ

Особенностью геодезических разбивочных работ является то, что с детальностью разбивки возрастают требования к её точности.

Точность выполнения разбивочных работ регламентируется СНиП 3.01.03-84 «Правила производства и приёмки работ. Геодезические работы в строительстве», а также ГОСТ "Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве».

Следует различать два вида допусков на точность разбивки:

1) допуск ΔО, который определяет точность перенесения на местность проекта сооружения относительно пунктов разбивочной основы;

2) допуск Δ, который определяет точность взаимного положении элементов конструкций сооружения при его детальной разбивке относительно главных или основных осей. Его называют строительным допуском.

Фактически суммарный строительный допуск Δ включает допуски: на положение исходных пунктов разбивочной основыΔИ на геодезическое построение (разбивка, закрепление) осей Δ г, на изготовление конструкции ΔК, на отклонение оси конструкции от разбивочной оси при монтаже Δм. Эти допуски независимы друг от друга:

$$\Delta 2 = \Delta 2И + \Delta\ 2г + \Delta 2К + \Delta 2м.$$

Принимая их равными и учитывая, что $\Delta доп \leq 3m$, получим, что средняя квадратическая погрешность геометрического параметра mг при детальной разбивке не должна превышать 20 % строительного допуска: $mг \leq 0.2\Delta$.

Для дорог, согласно СНиП 3.01.03-84, точность выполнения угловых, линейных измерений и определения превышений при создании геодезической разбивочной основы.

3.3.4. Методы выполнения разбивочных работ

1) прямоугольных координат (перпендикуляров)
2) полярных координат;
3) засечек (угловых, линейных, створных).

Выбор способа разбивки зависит от:

а) вида сооружения

б) условий строительства

в) наличия и конфигурации (расположения) пунктов разбивочной основы

г) наличия необходимых приборов и инструментов.

3.4. Геодезический контроль строительства

Геодезический контроль осуществляется за всеми видами дорожных работ. Геодезический контроль при реконструкции, капитальном и среднем ремонтах производится также в целях достижения полного соответствия

выполненных работ проекту, СНиП и настоящей инструкции. Он обеспечивает высокое качество и наиболее высокие технико-экономические показатели ремонтно-строительных работ.

В процессе промежуточных приемок законченных строительством участков или скрытых работ ведут контрольные замеры и устанавливают соответствие выполненных работ проекту при надлежащем качестве.

При строительстве дороги геодезическому контролю подлежат: расположение земляного полотна в плане (выборочным промером его отдельных участков и углов с контрольной разбивкой ряда кривых); продольный профиль трассы (нивелированием на всех переломах продольного профиля и на участках с затруднительным водоотводом); поперечные профили (нивелированием по поперечникам с контролем высот оси полотна, бровок и кромок проезжей части, обочин, дна канав и резервов, крутизны откосов); ширина земляного полотна и проезжей части; размеры кюветов и берм; ровность поверхности покрытия обочин и откосов.

Расположение и размеры выстроенных насыпей и выемок должны определяться как при строительстве, так и после их отделки, уже без разрыхленного грунта.

Размеры резервов боковых, водоотводных и нагорных канав контролируют в местах изменения их ширины, направлений и длины. Проверяют продольные и поперечные уклоны их дна, обеспечивающие нормальный сток воды без застоя.

Промежуточная приемка скрытых работ выполняется по окончании устройств следующих элементов: дренажных систем, вплоть до их выходных отверстий; планировки корыта или земляного полотна с присыпными обочинами; уплотнения дополнительного слоя основания перед укладкой его основного слоя; поверхности основания перед укладкой покрытия. Приемка выключается в примерах ширины, глубины, уклонов и проверке расположения элементов.

3.4.1. Исполнительные съемки

В заключительной стадии строительства или монтажа сооружений выполняются исполнительные съемки, определяющие фактическое положение сооружения и его элементов относительно проектного, а с помощью измерений контролируют форму и размеры законченных строительством частей сооружения и устанавливают степень их несоответствия запроектированным.

При производстве исполнительных съемок контролируют координаты расположения трассы и осей искусственных сооружений и выборочно устанавливают несоответствие фактического продольного и поперечного профилей выстроенного сооружения и его частей запроектированным.

Для проверки отдельных конструктивных элементов сооружения, которые в процессе строительства перекрываются другими, выполняют промежуточные проверки с соответствующими инженерно-геодезическими работами и исполнительными съемками. Акты на приемку скрытых работ прилагаются вместе с необходимыми ведомостями и чертежами (планы, профили и др.) к документам исполнительных съемок.

Исполнительные съемки ведут теми же методами, что и топографические. На основе выполненных геодезических работ и съемок устанавливаются все отклонения выстроенного сооружения от проекта и намечаются пути их устранения или принимается решение о продолжении последующих строительных работ.

При исполнительной съемке выстроенной дороги устанавливают фактическое положение оси и бровок земляного полотна, кромок оснований и покрытий, границы выемок, насыпей, резервов и кавальеров, мест примыканий и пересечений дорог, всей сети водоотвода и его элементов, искусственных сооружений и обустройств относительно запроектированных.

Контроль осуществляется измерением превышений, расстояний и углов относительно контрольных линий и точек с занесением всех результатов в специальные ведомости.

Съемку осей и поперечников ведут прокладкой теодолитных и

нивелирных ходов между ближайшими точками опорной сети или съемкой отдельных точек с контрольных опорных точек и реперов, разместившихся вдоль строящегося сооружения за пределами строительных работ.

Исполнительная съемка и геодезический контроль должны иметь более высокую точность, чем точность производства работ при строительстве сооружений (Рисунок 7).

При окончательной приемке сооружения в эксплуатацию предъявляется вся необходимая для этого документация (акты на разбивку осей сооружения и создание опорной сети строительства с закреплением ее точек; схемы и исполнительные чертежи конструктивных частей, оснований и фундаментов, послойных размеров оснований и покрытий дорожного полотна, заложений откосов, уклонов и размеров канав и резервов; исполнительные нивелировки и съемки отдельных участков, элементов, монтажных горизонтов или этапов строительства сооружения).

Все запланированные при строительстве отступления и изменения проекта должны быть еще перед разбивкой сооружения внесены в рабочие чертежи строительства и подписаны ответственными лицами за производство работ и главным инженером строительства. При перетрассировке, или изменений размеров отдельных объектов и элементов строящегося сооружения, или при их капитальном ремонте в процессе строительства на них должны быть представлены надлежащие документы.

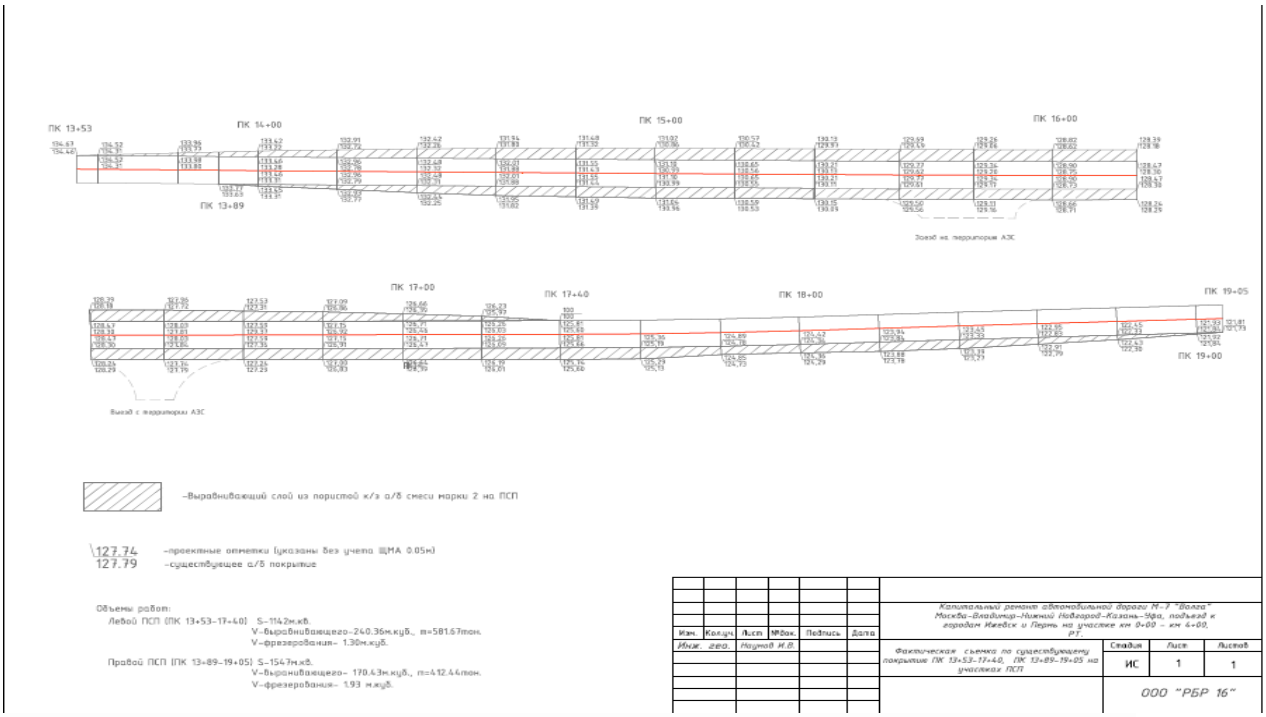


Рисунок 7. Исполнительная схема

Глава IV. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

4.1. Виды и формы воздействия транспортной системы на окружающую среду

Транспортный комплекс включает в себя транспортную инфраструктуру в полном объеме: все виды транспортных средств, включая подземный, а также трубопроводы, все виды дорог и путей, мосты и тоннели, контактные линии, все виды станций и вокзалов, стоянки автотранспортных средств, судов, все виды морских и речных портов и портовых средств, гидротехнические сооружения, аэродромы, аэропорты, объекты системы связи, навигации и управления движением транспортных средств, а также все иные объекты обеспечивающие функционирование транспортного комплекса: строения, устройства и оборудования (Концепция транспортной безопасности Российской Федерации. 3 мая 2006 г. http://www.libgost.ru). Наряду с очевидными преимуществами транспортного комплекса в решении социально-экономических проблем, его функционирование и развитие связано с загрязнением окружающей среды. Основными аспектами взаимодействия транспортного комплекса и окружающей среды являются (Ясенков Е. П. Элементы автотранспортного комплекса и их воздействие на окружающую среду // Автомобильная промышленность. – 2007. - № 8. – С. 4 – 6 ; Государственный доклад "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2010 году" http://www.mnr.gov.ru) - автомобильный парк (относительная доля автотранспорта в общих выбросах загрязняющих веществ в РФ составляет 41% и более 90% объема выбросов от транспортного комплекса (без учета трубопроводного транспорта), более 90 % в шумовом воздействии при общей численности автопарка - 40 661 330 автомобилей. В денежном исчислении величина ежегодного экологического ущерба (загрязнение атмосферы, шум, воздействие на климат) от функционирования автотранспортного комплекса РФ достигает 2-3 % ВНП при общих

экологических потерях 10 % и затратах на природоохранные мероприятия не более 1 %;

- производственно-техническая база (грузовые терминалы, автовокзалы, автозаправочные станции, станции технического обслуживания автомобилей, автостоянки и др. технические объекты, предназначенные для погрузочно-разгрузочных работ, перевозки пассажиров и грузов, заправки, мойки, ремонта АТС и др.);

- автомобильные дороги, как один из важнейших объектов транспортно-коммуникационной структуры. На всех этапах жизненного цикла* все объекты транспортной инфраструктуры оказывают воздействие на окружающую среду (рисунок 8):

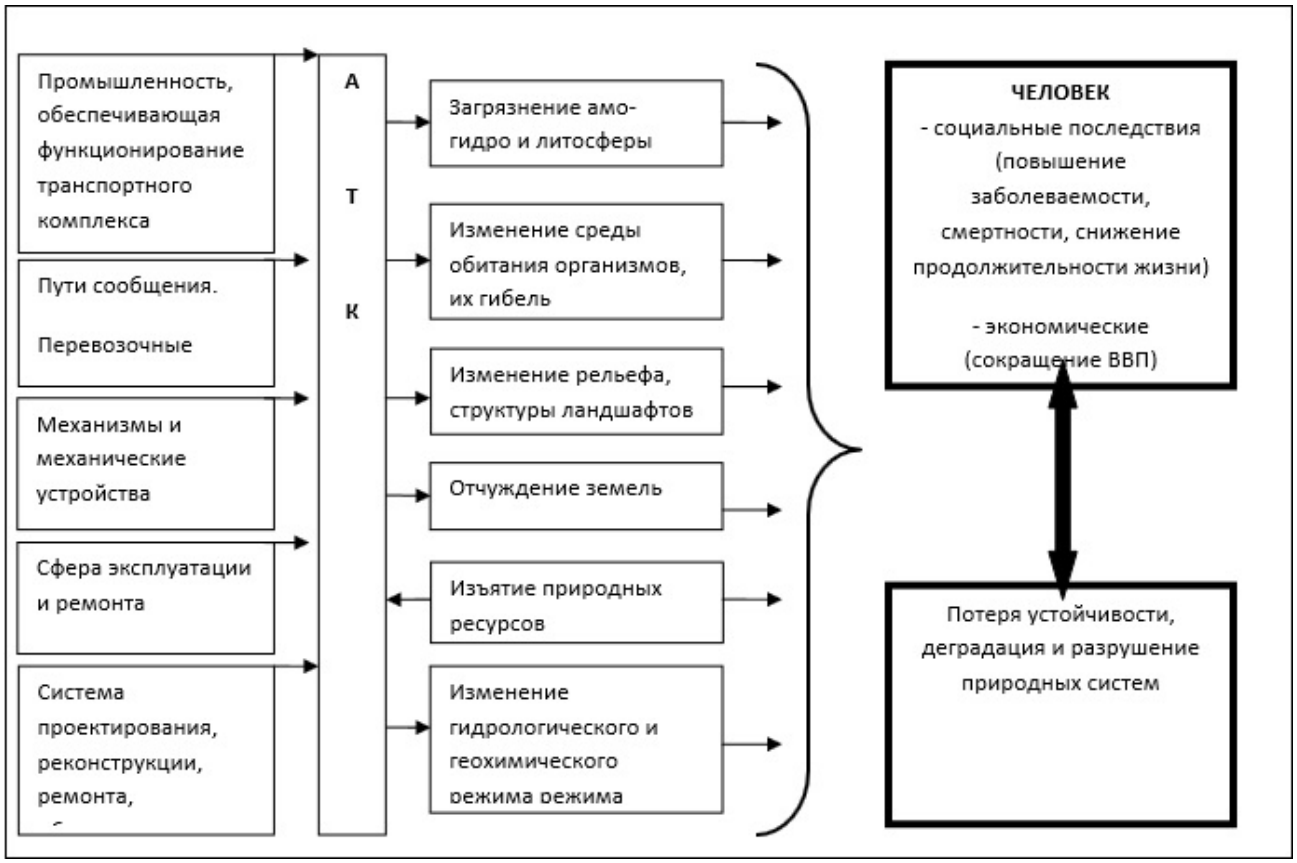


Рисунок 8. Структура транспортного комплекса и общий характер воздействия на окружающую среду (Паршина, 2007)

** Для автомобильной дороги жизненный цикл включает этапы: 1 - подготовительные работы; 2 - сооружение земляного полотна; 3 - устройство дорожной одежды; 4 - ремонт дороги; 5 - содержание дороги; 6 -*

эксплуатация (движение транспорта по дороге); 7 - разработка карьеров и резервов, добыча и транспортирование материалов, утилизация конструкций мостов, путепроводов, материалов дорожной одежды.

При строительстве, реконструкции, ремонте, содержании автомобильных дорог и искусственных сооружений существуют экологические аспекты, как явные и скрытые, так и учитываемые и неучитываемые (Таблица 11).

Таблица 11. Факторы и характеристики воздействия транспортного сооружения на окружающую среду (ОДН 218.5.016-2002. Показатели и нормы экологической безопасности автомобильной дороги. Утв.Расп Минтранса России № ИС-1147-р от 25.12.2002г.

Элемент окружающей среды	Воздействующий фактор и его элемент	Характеристика воздействия
МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД		
1. Атмосфера	Автомобили, находящиеся на дороге	Загрязнение воздуха в результате выброса отработавших газов (ОГ), поступающих в воздух продуктов износа деталей автомобилей и шин, транспортным шумом
	Конструкция моста	Изменение температурного, влажностного, ветрового режима
	Дорожная одежда	Влияние на количество и состав ОГ, износ деталей автомобилей и шин. Загрязнение воздуха продуктами износа дорожного покрытия, пылью и мусором с его поверхности. Дополнительное загрязнение транспортным шумом.
	Эстакады, подходы к мосту	Дополнительные выбросы ОГ из-за организации движения транспорта и изменения скоростного режима потока
	АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА	
	АТС, находящиеся на дороге	Загрязнение воздуха в результате выброса отработавших газов (ОГ) двигателей, поступающих в воздух продуктов износа деталей автомобилей и автомобильных шин. Акустическое загрязнение транспортным шумом
	Земляное полотно	Изменение температурного, влажностного, ветрового режима около высоких насыпей
	Дорожная одежда	Влияние на количество и состав отработавших газов автомобилей, количество продуктов износа деталей автомобилей и автомобильных шин. Загрязнение воздуха продуктами износа дорожного покрытия, пылью и мусором с его поверхности. Дополнительное акустическое загрязнение вследствие влияния на уровень транспортного шума.
	Дорожная инфраструктура	Загрязнение воздуха выбросами на АЗС, выбросами отработавших газов в местах остановок и стоянок автомобилей (станциях технической помощи, пунктах питания)
	Пересечения дорог	Загрязнение воздуха дополнительными выбросами ОГ, обусловленными организацией движения транспорта (из-за снижения скорости, остановок)
2.	Все инженерные	Изъятие территории под инженерные сооружения,

Элемент окружающей среды	Воздействующий фактор и его элемент	Характеристика воздействия
Литосфера: а) ландшафт местности	сооружения	карьеры, стройплощадки, подъездные пути. Фрагментация территории. Изменение рельефа. Негативное эстетическое воздействие.
Б) геологические условия	Земляное полотно, сооружения мостовых переходов и путепроводов	Деформации в подстилающих грунтах, эрозионные процессы земляного полотна и на прилегающих территориях.
	Дорожная одежда	Передача вибрации от автомобилей на прилегающие территории
В) гидрологические условия	Конструкции моста	Препятствие стоку поверхностных вод, нарушение режима стока, осушение или переувлажнение придорожных территорий
	Водопропускные и водоотводные сооружения	Эрозия русел водотоков, отводящих русел, образование оврагов. Подтопление территории
	Береговые сооружения	Загрязнение воды продуктами эрозии
	Дорожная одежда	Загрязнение воды продуктами износа дорожного покрытия, материалами, используемыми при зимнем содержании.
3.Гидросфера	Земляное полотно	Загрязнение воды рек и озер продуктами эрозии земляного полотна
	Дорожная одежда	Загрязнение воды продуктами износа дорожного покрытия, автомобильных шин, выбросами ОГ автомобилей
	Конструкция моста, водопропускные и водоотводные сооружения	Загрязнение водоемов продуктами эрозии. Изменение режима течения воды в водотоках (скорость течения, наносы, размывы, мутность воды)
	Дорожная инфраструктура	Загрязнение поверхностной воды грязью, мусором, нефтепродуктами, бытовыми отходами
4.Биота: а) растительность	Земляное полотно	Изменение условий жизни в результате изменения режима увлажнения почвы, осушения или подтопления территории
	Дорожная одежда	Изменение плодородия почв. Отложение пыли на поверхности растений и нарушение процесса фотосинтеза
	Конструкция моста	Изменение условий жизни из-за изменения режима увлажнения почвы, осушения или подтопления территории
	Водоотводные и водопропускные сооружения	Изменение условий увлажнения почв в результате подтопления из-за задержек воды при пропуске паводковых вод. Изменение условий жизнеобитания из-за переуплотнения почвы и нарушения условий стока поверхностных вод.

Элемент окружающей среды	Воздействующий фактор и его элемент	Характеристика воздействия
	Дорожная инфраструктура	Вытаптывание и повреждение растительности водителями и пассажирами, работниками объектов инфраструктуры, изменение условий жизни растений из-за переуплотнения почвы и нарушения условий стока поверхностных вод.
	Придорожная полоса	Распространение вредителей и болезней при скоплении старых, больных и погибших растений на прилегающей территории
Б) Животный мир	Земляное полотно	Ограничение жизненного ареала в результате фрагментации территории. Нарушение путей миграции. Препятствие перемещениям из-за большой крутизны откосов и отсутствия специальных проходов для животных.
	Конструкция моста	Ограничение жизненного ареала и нарушение путей миграции водных и наземных животных
	Дорожная одежда (на подходах)	Усиление транспортного шума. Высокая прочность и гладкость поверхности (для копытных животных). Большая ширина, требующая значительного времени для перехода проезжей части
	Водопропускные сооружения	Изменение условий обитания рыб и гидробионтов в реках и водоемах в результате изменения водного режима и свойств воды
В) человек	Все сооружения	Гибель и ранения в дорожно-транспортных происшествиях, ухудшение условий работы и отдыха из-за загрязнения воздуха пылью, ОГ автомобилей, транспортным шумом.
ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ СОДЕРЖАНИЯ И РЕМОНТА МОСТОВ		
1. **Воздух**	Все сооружения	Дополнительное загрязнение воздуха выбросами ОГ, шумом дорожных машин
2.Литосфера: а) почвы и грунты	Земляное полотно	Загрязнение придорожной территории материалами для ремонта и содержания дорог. Несвоевременное окашивание травы на обочинах
	Дорожная одежда	Засоление земель при ненормативном использовании противогололедных реагентов
	Придорожная полоса	Загрязнение мусором
Б) рельеф местности	Объекты инфраструктуры	Отсутствие или неполная рекультивация земель, нарушенных при проведении ремонтных работ и работ по содержанию дороги
3.**Гидросфера**	Дорожная одежда	Загрязнение поверхностных и грунтовых вод из-за ненормативного использования противогололедных реагентов
4.**Биота** а) растительность	Придорожная полоса	Нарушение сроков и технологии рубок ухода, скашивания травы
б) животный мир	Придорожная полоса	Ухудшение условий обитания из-за шума дорожных машин

4.2. Автомобильная дорога как инженерное сооружение: взаимодействие дороги с окружающей средой

Автомобильная дорога - инженерное сооружение, предназначенное для движения автомобилей, основными ее элементами являются: земляное полотно, дорожная одежда, проезжая часть, обочины, искусственные и линейные сооружения и все виды обстановки (Справочник дорожных терминов / под редакцией д.т.н. проф. В.В.Ушакова М. «ЭКОН-ИНФОРМ» – 2005. – 256 с.). В более широком смысле автомобильную дорогу следует рассматривать как комплекс инженерных сооружений, предназначенных для экономичной перевозки автомобилями пассажиров и грузов и обеспечивающих круглосуточное, круглогодичное, непрерывное, безопасное и удобное движение легковых автомобилей с расчетными скоростями и грузовых автомобилей с расчетными нагрузками (Словарь основных терминов, необходимых при проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. «высшая школа» Москва 1967. 123 с.).

Источниками воздействия автомобильной дороги на окружающую природную среду является автомобильный транспорт, находящийся на дороге, инженерные сооружения дорог (земляное полотно, мостовые переходы и путепроводы, водоотводные и малые водопропускные сооружения), отдельные конструкции дорожных сооружений (дорожная одежда, обочины земляного полотна), объекты дорожной инфраструктуры (площадки отдыха, автозаправочные станции, пункты питания, остановки общественного транспорта). Основными (проявляющимися и возможными) видами воздействия автомобильной дороги на окружающую природную и социально-экономическую среду являются (рис. 4.2 и табл. 4.1) (Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. Учебник для вузов. Под ред. В.Н. Луканина. М.: Высшая школа, 2001. 273 с.; ОДН. Экологическая безопасность автомобильной дороги: понятие и количественная оценка. утв.расп. Минтранса России от 31 декабря 2002 г. N ОС-1181-р):

- изъятие (потребление) невозобновимых природных ресурсов (дорожно-строительных материалов - каменных материалов, песка, щебня, грунта; конструкционных - черных, цветных металлов, пластмасс, цемента, битума; эксплуатационных - топлив, масел, противогололедных реагентов, биопрепаратов, пестицидов; энергоресурсов; изъятие земельных ресурсов, воды, кислорода воздуха); воздействие на плодородный слой почвы;

- физическое наличие объекта (сооружение и использование объекта), оказывающее воздействие на ландшафт, гидрологию, климат, социально-экономические условия жизни, традиционный уклад жизни и природопользование местного населения;

- загрязнение химическими веществами, пылью, твердыми отходами компонентов окружающей среды (воздуха, воды, почвы, растительности) и воздействие на здоровье населения, плодородие сельскохозяйственных земель, биопродуктивность природных ландшафтов и водоемов;

- шум, вибрации, электромагнитное и ионизирующее воздействие на компоненты окружающей среды, население и животный мир;

- динамическое воздействие движущихся машин и механизмов на людей, животных, растительность.

- изменение эстетической и культурной ценности ландшафта (разрушение живописных природных ландшафтов), разрушение памятников истории, культуры и археологии;

- гидрологические, климатические изменения, т.е. изменение регенеративных свойств окружающей среды, концентрации стока рек, поверхностных и грунтовых вод, микроклимата (скорости и направления ветра, температуры, влажности воздуха) и взаимосвязанных с ним экосистем, уровня грунтовых вод. Эти изменения могут вызвать заболачивание (осушение) придорожных территорий, деградацию растительности;

- оползни, осыпи, сплывы, другие виды подвижек земляных масс вследствие их подрезки в процессе строительных работ, эрозия земель изменение береговой линии водных объектов, сечения водотоков, активизация

русловых процессов при строительстве мостов, усиление наносов и заиливания русел водотоков продуктами размывов мест строительства, неукрепленного земляного полотна, а также при строительстве опор мостов, а также при прокладке трассы дороги в поймах рек

- создание неблагоприятных условий для проживания населения, животных, птиц на придорожных территориях из-за превышения нормативно установленных уровней шума, вибраций, электромагнитных и ионизирующих воздействий;

- снижение плодородия сельскохозяйственных земель, биопродуктивности природных ландшафтов и водоемов в результате эрозии почв, эвтрофикации водоемов;

- загрязнения воздуха, воды, почвы токсичными веществами вследствие движения автотранспорта, наличия в придорожной полосе строительного, бытового мусора, потерь перевозимых грузов, использования противогололедных материалов, продуктов износа автомобильных шин, дорожного полотна, минеральных частиц из-за движения автомобилей по бездорожью, потери ГСМ, спецжидкостей при обслуживании и ремонте техники, использования при сооружении конструктивных слоев дорожного полотна экологически опасных местных строительных материалов и отходов промышленного производства (пиритовых огарков, ртутьсодержащих отходов, каменноугольных дегтей, смол, радиоактивных пород);

- истощение генофонда популяций людей, животных птиц, растительности в результате динамического воздействия машин и механизмов (при движении транспортных средств), уплотнения почвы, нарушения традиционных сезонных путей миграции животных, а также ихтиофауны из-за переформирования береговой линии, изменения сечения водотока и контуров водоемов, нарушения гидрологического режима, размывов при строительстве мостов (уничтожения нерестилищ, зимовальных ям);

- нарушение традиционного уклада жизни коренного населения (малых народностей), его традиционного природопользования при строительстве

дороги в местах освоения новых месторождений полезных ископаемых на территории проживания малых народностей (Рисунок 9).

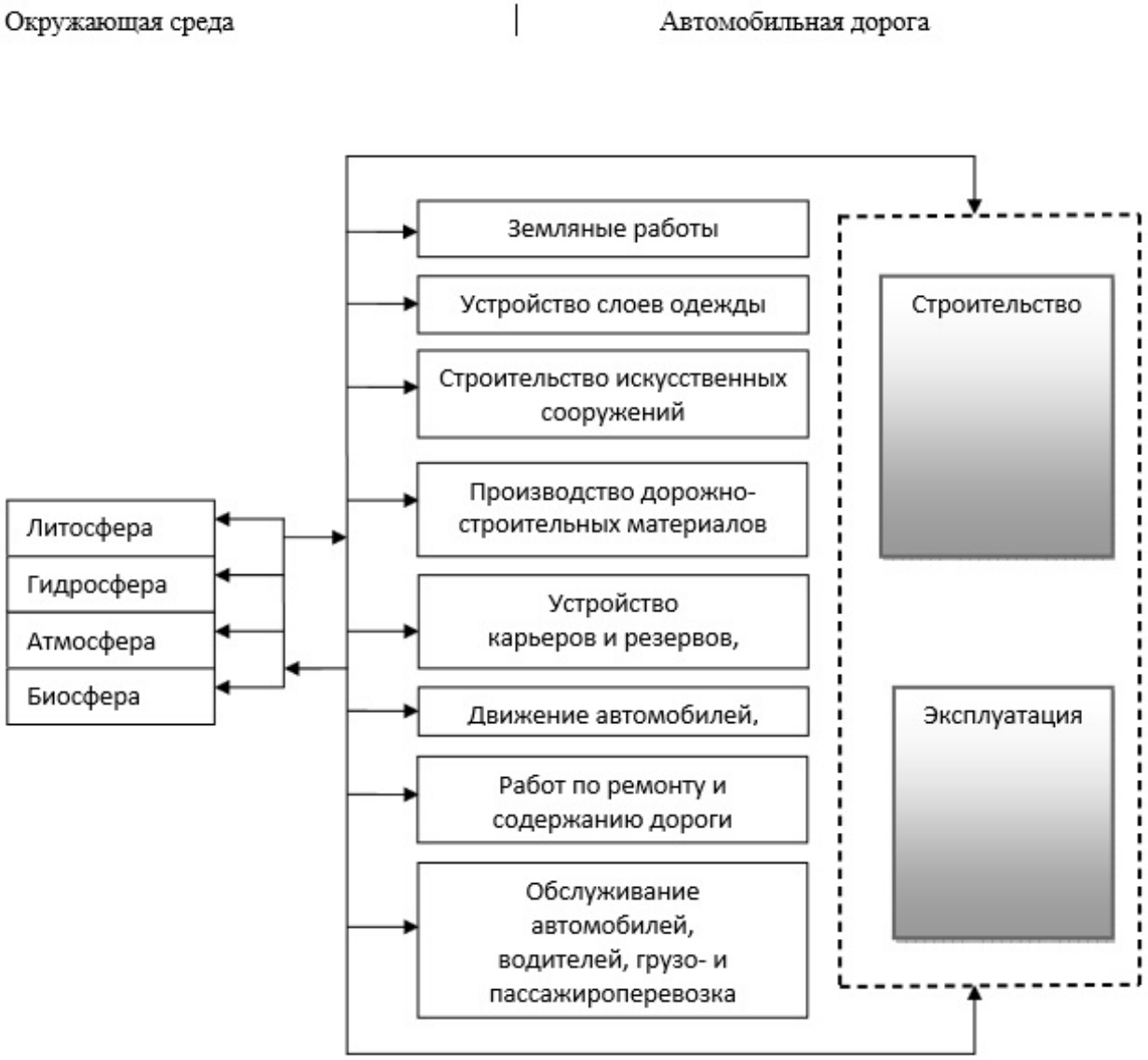


Рисунок 9. Схема взаимодействия отдельных элементов системы (автомобильная дорога – окружающая среда) (Миронов А. А. Автомобильные дороги и охрана окружающей среды [Текст]: Учебн. для вузов / А. А. Миронов – Томск, 1986 г. – 71 с.)

Автомобильную дорогу и прилегающую к ней придорожную полосу с точки зрения системного подхода можно представить как техно-экосистему (техноэкоценоз), возникающую как результат взаимодействия технической системы (техноценоза) «автомобильная дорога» и экологической системы (биогеоценоза) (Рисунок 10). В состав техноценоза «автомобильная дорога» входят две системы:

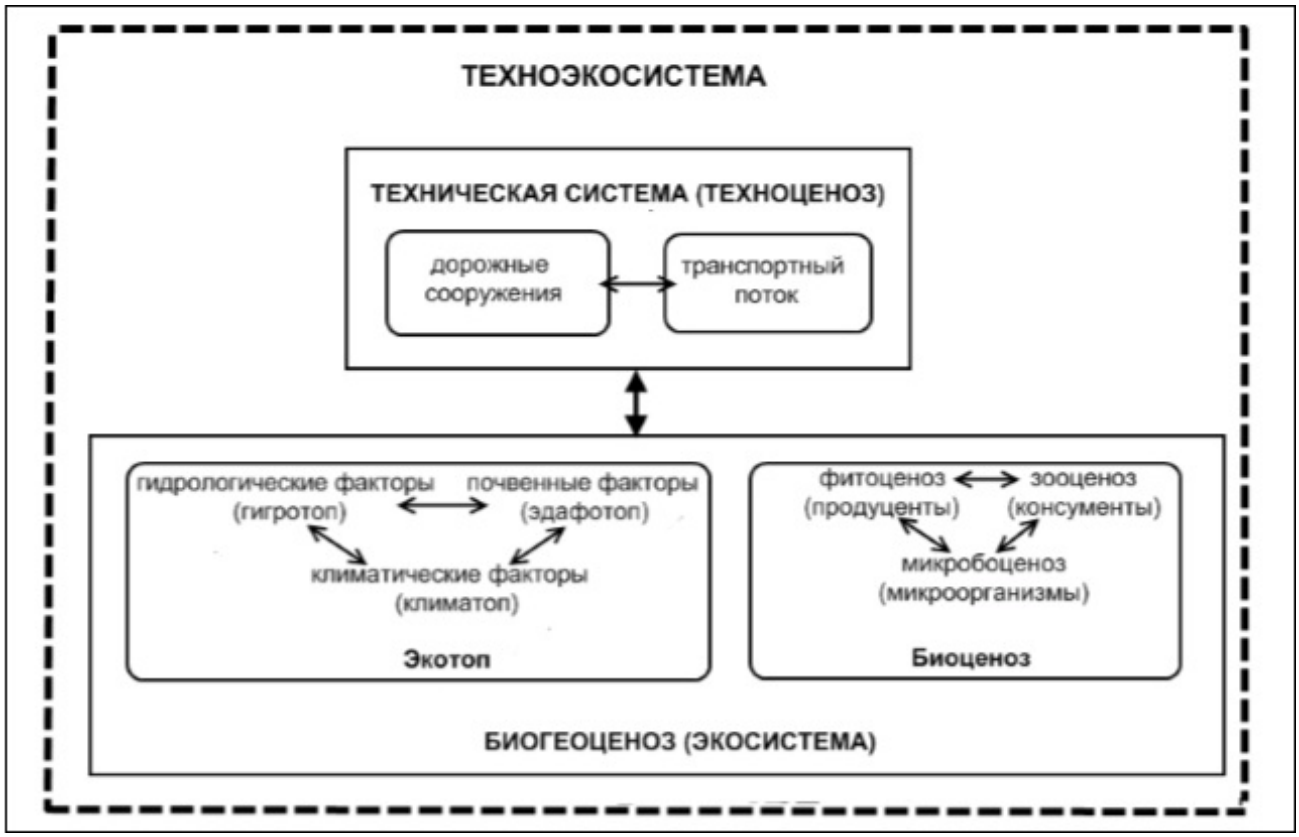


Рисунок 10. Структура техноэкосистемы придорожной полосы

1. Транспортный поток - система, состоящая из средств передвижения, имеющих определенные геометрические размеры, физико- технические характеристики и тип двигателя;

2. Дорожные сооружения - система, состоящая из конструкций (насыпь, выемка, дорожная одежда, дорожный водоотвод и дренаж, водопропускные трубы, мосты и путепроводы), обеспечивающих движение транспортного потока. Наиболее важными экологическими характеристиками дорожных сооружений являются площадь и объём экотопа, занимаемые ими, степень изменения направления и интенсивности потоков вещества и энергии в экосистемах, степень дефрагментации окружающей природной среды.

3. Экосистема придорожной полосы испытывает со стороны автомобильной дороги прямое и косвенное воздействие. Прямое воздействие заключается в изъятии части экосистемы под дорожные сооружения с полным уничтожением почвенного и растительного покрова и изменении водного режима грунтов и приводит к значительной трансформации экосистемы в результате разрыва многочисленных связей между экотопом и биоценозом.

Косвенное воздействие осуществляется через биотоп путем трансформации физических и химических процессов. Автомобильная дорога трансформирует физические условия на прилегающих территориях, среди которых - плотность почвы, температура, содержание влаги в почве, освещенность, запыленность, сток поверхностных вод, гидрологический режим. Дорожно-транспортные объекты вызывают негативные изменения в экосистеме придорожной полосы, что сказывается на ее качестве, и одновременно происходит и изменение качества самого транспортного объекта, т.е. инженерный объект и окружающая среда всегда находятся в тесном взаимодействии друг с другом. Для предотвращения (замедления) деградации придорожной экосистемы, необходимо одновременно повышать регенерационные свойства экосистемы и снижать негативное воздействие транспортных объектов на неё.

4.2.1. Технологические процессы строительства автомобильных дорог и их влияние на окружающую среду

К технологическим процессам строительства дорог, оказывающим воздействие на ОС относят:

- вырубка деревьев, снятие и перемещение почвенно-растительного слоя;
- скопление на территории отходов;
- движение транспорта, работа механизмов и машин;
- расчленение ландшафта, отчуждение территории;
- разработка котлованов и траншей, перемещение, укладка грунта и других материалов при возведении земляного полотна, устройства подстилающих слоев и оснований дорожных одежд;
- производство материалов и изделий на предприятиях дорожного строительства;
- монтаж конструкций, сварочные работы;
- функционирование пунктов обеспечения дорожного строительства.

Загрязнение окружающей среды при работе дорожно-строительной

техники (краны, автопогрузчики, передвижные компрессоры, экскаваторы, катки, автогудронаторы и пр.) носит временный характер, обусловленный продолжительностью строительства (ремонта) дороги и обуславливает:

- выделение загрязняющих веществ с отходящими газами при работе ДВС;
- загрязнение почвы нефтепродуктами в результате проливов, протечек (сливов, смывов с дорожной полосы и испарение) горючесмазочных материалов при заправке, эксплуатации, обслуживании техники;
- шумовое воздействие, создаваемое работающей техникой (оборудованием);
- образование пыли при движении транспорта и при транспортировке строительных материалов.

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства и ремонта автомобильной дороги являются: работающая строительная техника; пылящие поверхности земляного полотна, грунтов в кузовах автомобилей и при перевалке (пересыпке); автомобильный транспорт, задействованный на транспортировке строительных конструкций, грунтов и каменных материалов, а также участки отсыпки земляного полотна, участки устройства дорожной одежды, площадки грунтовых строительных материалов, площадки устройства труб, и др. (Таблица 12).

Таблица 12. Состав некоторых загрязняющих веществ, выделяемых в атмосферный воздух при строительстве и ремонте автодороги

Источники выделения и производство	**Загрязняющее вещество**
Транспортировка, пересыпка щебня	Пыль неорганическая (до 20% SiO_2)
Транспортировка, пересыпка песка	Пыль неорганическая >70% SiO_2)
Движение транспорта (пылимость дороги), пылимость кузова автомобиля	Взвешенные вещества
Выхлопные трубы строительно-монтажной техники	Азота диоксид (азот (IV) оксид), оксид азота (II), сажа (углерод), диоксид серы (ангидрид сернистый), оксид углерода, бензин (нефтяной, малосернистый), керосин, углеводороды, сажа
Покрасочные работы	Уайт-спирит, ксилол, сольвент нафта, ацетон, спирт н-бутиловый, бензин (нефтяной, малосернистый), бутилацетат, толуол, взвешенные вещества
Заправка техники	Углеводороды, сероводород

Строительство автомобильной дороги связано с землеотводом, вследствие чего происходит изъятие или отчуждение земельных участков, необходимых для размещения непосредственно как самой автодороги так и ее конструктивных элементов и элементов инфраструктуры (в постоянный отвод - непосредственно полоса отвода и резервно-технологическая полоса) и временный отвод - для резервов, карьеров и землевозных дорог и для сооружений производственной базы). Нормы отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса установлены Постановлением Правительства РФ от 02.09.2009 (в ред. от 11.03.2011) № 717 «О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса».

Создание карьеров влечет за собой не только отвод земель, но и приводит к изменению микроклимата, первоначального рельефа местности и орогидрографии района. Большое количество пыли и вредных газов образуется при массовых взрывах, неорганическая пыль наряду с оксидом углерода является главными загрязнителями атмосферы карьеров (табл. 4.3, 4.4). При разработке месторождений открытым способом образуются большие площади земель,

разрушенных горными работами, при определенных метеорологических условиях они становятся интенсивными источниками пылеобразования.

Воздействие на флору и фауну территории на стадии строительства автодороги начинается с вырубки лесных и кустарниковых насаждений и раскорчевки в полосе будущего коридора трассы и на участках под вспомогательные объекты. В результате антропогенной нагрузки меняется структура фитоценозов: в травяно-кустарничковом ярусе вблизи трассы вероятно выпадение чувствительных видов лесного разнотравья (особенно редких видов), их замена луговыми и видами, синантропизация флоры. При строительстве дорог на болотах отмечается гибель мохового покрова, исчезновение ряда болотных видов и появление рудеральных, а также корневищных гидрофильных растений (хвощей, вейников, пушицы).

Строительство автодорог затрагивает площади местообитаний животных, их кормовые угодия. Животные испытывают факторы беспокойства (шум, вибрация, свет от работающей транспортно-строительной техники). В ходе сооружения дороги возникают барьерные факторы, препятствующие свободной их миграции к местам временного и постоянного обитания, что затрудняет обмен генофонда и поиск кормовых ресурсов.

Глава V. ТЕХНИКО–ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

Технико-экономическое обоснование — это комплект расчетно-аналитических документов, содержащих как исходные данные, так и основные технические и организационные решения, расчетно-сметные, оценочные и другие показатели, позволяющие рассматривать целесообразность и эффективность инвестиционного проекта.

Технико-экономическое обоснование может проводиться по самым различным научно-техническим мероприятиям, которые могут осуществляться как на конкретном предприятии, НИИ или ЦКБ, так и в масштабах всего хозяйства страны. К ним относятся такие области деятельности, как, например, обоснование постройки новых производств, предприятий или модернизация существующих; обоснование создания коммерческой структуры; обоснование внешнеэкономических мероприятий.

Особо следует отметить, что разработка технико-экономическое обоснование любого научно-технического мероприятия всегда проводится перед принятием какого-либо важного решения, например, при проектировании определенного типа оборудования и принятии решения о его серийной постройке; при принятии решения о создании какого-либо производства, ориентированного на определенный вид продукции.

Цель технико-экономического обоснования — доказать и обосновать эффективность инвестиционного проекта для кредиторов или руководителей организации, в случае если финансовые результаты подготовки технико-экономического обоснования и ТЭР (подготовки ТЭО и ТЭР) положительны.

Основные технико-экономические показатели являются синтетическими (обобщающими) параметрами предприятия. В своей совокупности эти показатели отражают общее состояние дел на предприятии в производственно-технической, хозяйственно-финансовой, инновационной, коммерческой, социальной сферах. Каждый показатель в отдельности обобщенно

характеризует одно из направлений (сторон) его внутренней или внешней деятельности.

Анализ основных технико-экономических показателей включает в себя: сравнение оцениваемых показателей предприятия с соответствующими показателями других предприятий, осуществляющих аналогичную деятельность; сопоставление различных показателей предприятия между собой; сопоставление одноименных показателей предприятия за различные временные периоды; сопоставление плановых и фактически достигнутых показателей предприятия.

Технико-экономические показатели, система измерителей, характеризующая материально-производственную базу предприятий (производственных объединений) и комплексное использование ресурсов. Технико-экономические показатели применяются для планирования и анализа организации производства и труда, уровня техники, качества продукции, использования основных и оборотных фондов, трудовых ресурсов.

Сметы составлены в соответствии с инструкцией по разработке проектов и смет для строительства СНиП 11-04-2003 и МДС 81-35.2004. Объемы работ приняты по проекту, с учетом привязки к местным условиям строительства.

Сметная стоимость строительных работ определена с помощью программы «Гранд-смета», с учетом автоматической привязки открытых позиций сборников “Территориальных единичных расценок для определения стоимости строительства в Астраханской области” (ТЕР 81-02-2001(редакция 2012)), введенных с 1 января 2001 года для базовых цен РТ.

Накладные расходы приняты по видам работ на основании МДС 81-33.2004.

Плановые накопления приняты по видам работ на основании МДС 81-25.2001.

Стоимость материальных ресурсов принята по Территориальным Сборникам Сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в Республики Татарстан (ТСЦ 81-01-2001 г. (редакция 2009г)).

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах на 21.07.2017 г. и переведен на июль 2018 г. при помощи индексов Мособлгосэкспертизы приведены в Таблице 13.

Таблица 13. Технико – экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование	Сумма	Ед. изм.
1	2	3	4
Сметная стоимость в ценах по состоянию на 21.07.2014 г			
1	Строительно – монтажные работы	12 211 555,70	руб
2	Затраты на оборудование	683 000,19	руб
3	Прочие расходы	4 533 805,00	руб
Итого:		17 428 360,89	руб
Сметная стоимость в ценах по состоянию на 01.07.2015 г			
1	Строительно – монтажные работы	13 329 459,50	руб
2	Затраты на оборудование	834 589,00	руб
3	Прочие расходы	5 330 228,00	руб
Итого:		19 494 276,50	руб

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с целью выпускной квалификационной работы, было выполнено геодезическое сопровождение участка автодороги «М-7 «Волга» Москва – Владимир – Нижний-Новгород - Казань - Уфа, которая проходит по землям Елабужского района, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000-км 4+000 Республики Татарстан. Начало участка ПК 0+00, конец участка ПК 4+00, протяженность проектируемого участка – 4 км.

Согласно техническому заданию, данный участок отнесен к автомобильной дороге II и III технической категории.

Ширина земполотна поверху – 15 метров, поперечный уклон – 20 ‰.

Наибольший продольный уклон, принятый проектом, составляет 48%. Число полос движения – 2. Расчетная скорость движения транспортных средств – 120 км/ч.

Конструкция дорожной одежды принята на основе сравнения вариантов с подсчетом строительных затрат. К строительству принят следующий вариант:

- покрытие из щебёночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-15 на БНД 60/90 по ГОСТ 31015-2002, толщиной 5 см;

- верхний слой основания – горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки II на БНД 60/90 по ГОСТ 9128-2009, толщиной 8 см;

- средний слой основания – щебень фракционированный фр. 40-80 по ГОСТ 8267-93*, уложенный по способу заклинки, толщиной 18 см;

- нижний слой основания – щебень фракционированный фр. 40-80 по ГОСТ 8267-93*, уложенный по способу заклинки, толщиной 18 см;

- геотекстиль нетканый иглопробивной по ОДМ 218.5.003-2010;

- дополнительный слой основания (дренирующий) из песка среднезернистого по ГОСТ 8736-93*, толщиной 32 см.

Согласно расчету технико-экономических показателей, стоимость строительства автомобильной дороги составила 19 494 276,50 рублей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ) // «Собрание законодательства РФ», 14.04.2014, N 15, ст. 1691.

2. Приказ Федеральной службы геодезии и картографии России от 24.12.2002 N 196-пр.

3. ВСН 208-89 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. Приказ Федеральной службы геодезии и картографии России от 18.01.2002 N 3-пр.

4. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» 10.01.02г. №7-ФЗ.

5. Закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.99г. №96-ФЗ.

6. Постановление Правительства Российской Федерации №87 от 16 февраля 2008г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

7. ГОСТ 17.5.3.06-85. «Охрана природы. Земли. Рекультивация земель. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

8. ГОСТ 17.4.5.03-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».

9. ГОСТ 17.1.3.13-86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения».

10. СНиП 3.06.03-85; СНиП 2.05.02-85 « Автомобильные дороги».

11. СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве».

12. СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий,

зданий и сооружений».

13. СНиП 23-03-2003 Защита от шума «Строительные нормы и правила». Часть II, глава 13.

14. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

15. ВСН 19-89 « Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог».

16. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом) М. 1998 и дополнения к ней.

17. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Санкт-Петербург. 2005.

18. ОДМ 218.7.001-2009 Рекомендации по осуществлению строительного контроля на федеральных автомобильных дорогах. - М.: Росавтодор, 2009 - 33с.

19. Руководство по сооружению земляного полотна автомобильных дорог, 1982 г.

20. Добровольский, Г.В. Почвы в биосфере и жизни человека./ Г.В. Добровольский [и д.р.]. Издательство: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012 г. - 584 с.

21. Дъяков, Б. Н. Основы геодезии и топографии: Учебное пособие / Б. Н. Дъяков, В. Ф. Ковязин, А. Н. Соловьев/ Ред. Дъяков Б. Н. - СПб.: Лань, 2011. - 272 с.

22. Коллектив. Строительство автомобильных дорог / Автор: Коллектив. Издательство: Студия Компас, 2005. - 1000 с.

23. Кусов В. С. Основы геодезии, картографии и космоаэросъемки: учебное пособие для студентов вузов/ В.С. Кусов. - М.: Академия, 2009. - 256 с.

24. Куштин, И.Ф. Геодезия: Учебно-практическое пособие / И. Ф. Куштин, В. И. Куштин. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 909 с.

25. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды:

биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ О.П. Мелехова [и д.р.]. - М.: Академия, 2010. - 288 с.

26. Пономарева, И.Н. Общая экология / И.Н. Пономарева. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. - 539 с.

27. Рекомендации по оформлению списка литературы [Электронный ресурс] / Всероссийский банк учебных материалов; ред. Марфунин Р.М.- Режим доступа: http://referatwork.ru, свободный. (Дата обращения: 02.12.2018 г.).

28. Лимонов А.Н. Совершенствование технологии изысканий автодорог в горных районах с использованием данных дистанционного зондирования / А.Н. Лимонов, Л.А Гаврилова, А.А. Кодиров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2018. - № 3(158). – С. 49-57.

29. Кодиров А.А. Влияние геодезических погрешностей на стоимость строительства автодорог / А.А. Кодиров, А.К. Зайцев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2017. - № 4(147). – С. 82-87.

30. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации http://docs.cntd.ru/document/1200035251 (Дата обращения: 02.12.2018 г.).

31. https://ru.wikipedia.org/wiki/Автомобильные_дороги_России_федерального_значения (Дата обращения: 05.12.2018 г.).

32. http://www.snip-info.ru/ (Дата обращения: 06.12.2018 г.).

33. http://stroyfirm.ru/gost/ (Дата обращения: 06.12.2018 г.).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Попикетной ведомости объемов работ по устройству дорожной одежды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Согласовано			

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва-Владимир-Нижний Новгород-Казань-Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000-км 4+000, Республика Татарстан

Поикетная ведомость объемов работ по устройству дорожной одежды

от ПК+	до ПК+	Дополнительный слой из пгс, м3, h=0,36м	Основание, м2					покрытие, м2	
			щебень		холодный ресайклинг		верх. слой основания-а/бетон М-II, h=0,07м	А/бетон М-I (2 слой), h=0,07м	ЩМА-15 (1 слой), h=0,05м
			новая д. о. h=0,25м	ровик уширения h=0,25м	основание	ровик уширения h=0,25м			
0+00	0+20			19			7	445	445
0+20	1+00	931	1484				1418	1418	1418
1+00	2+00	1057	1602				1518	1518	1518
2+00	3+00	974	1360				1276	1276	1276
3+00	4+00	974	1359				1275	1275	1275
4+00	4+80	778	1086				1020	1020	1020
4+80	5+00			0			0	255	255
5+00	6+00			0			0	1212	1212
6+00	7+00			40			19	918	918
7+00	8+00			99			51	900	900
8+00	9+00			101			53	900	900
9+00	10+00			46			21	900	900
Итого 1км		4714	**6891**	**305**			**6658**	**12037**	**12037**
10+00	11+00			73			43	900	900
11+00	12+00			80			50	900	900
12+00	13+00			64			34	900	900

Изм	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	2015-43 - АД		
Составил		Морозова			09.15	***Поикетная ведомость объемов работ по устройству дорожной одежды***	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ахсанова			09.15		ПД	1	4
ГИП		Закиров			09.15		ООО «НПЦ Град»		
					2015				

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва-Владимир-Нижний Новгород-Казань-Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000-км 4+000, Республика Татарстан

Попикетная ведомость объемов работ по устройству дорожной одежды

от ПК+	до ПК+	Дополнительный слой из пгс, м3, h=0,36м	Основание, м2					покрытие, м2	
			щебень		холодный ресайклинг		верх. слой основания-а/бетон М-II, h=0,07м	А/бетон М-I (2 слой), h=0,07м	ЩМА-15 (1 слой), h=0,05м
			новая д. о. h=0,25м	ровик уширения h=0,25м	основание	ровик уширения h=0,25м			
13+00	14+00				900	0	0	900	900
14+00	15+00				900	0	0	900	900
15+00	16+00				900	0	0	900	900
16+00	17+00				900	0	0	900	900
17+00	18+00				890	24	10	900	900
18+00	19+00				889	23	11	900	900
19+00	20+00				900	0	0	900	900
Итого 2км				**217**	**6279**	**47**	**148**	**9000**	**9000**
20+00	21+00				888	24	12	900	900
21+00	21+30				261	18	9	270	270
21+30	22+00	494	688				630	630	630
22+00	22+60	423	590				540	540	540
22+60	23+00	299	394				360	360	360
23+00	23+60	444	590				540	540	540
23+60	24+00			0			0	360	360
24+00	25+00			0			0	900	900

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва-Владимир-Нижний Новгород-Казань-Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000-км 4+000, Республика Татарстан

Поникетная ведомость объемов работ по устройству дорожной одежды

от ПК+	до ПК+	Дополнительный слой из пгс, м3, h=0,36м	Основание, м2					покрытие, м2	
			щебень		холодный ресайклинг		верх. слой основания-а/бетон М-II, h=0,07м	А/бетон М-I (2 слой), h=0,07м	ЩМА-15 (1 слой), h=0,05м
			новая д. о. h=0,25м	ровик уширения h=0,25м	основание	ровик уширения h=0,25м			
25+00	26+00			0			0	900	900
26+00	27+00			21			9	900	900
27+00	27+83			43			22	750	750
27+83	28+32								552
28+32	29+00			131			111	658	658
29+00	30+00			282			253	1147	1147
Итого 3км		**1660**	**2262**	**478**	**1149**	**42**	**2486**	**8855**	**9407**
30+00	31+00			226			200	1150	1150
31+00	32+00			339			309	1150	1150
32+00	33+00			140			110	1151	1151
33+00	33+20			16			10	250	250
33+20	34+00				1126	64	40	1166	1166
34+00	35+00				1449	105	75	1524	1524
35+00	35+30				450	144	16	466	466
35+30	36+00			119			77	1057	1057
36+00	37+00			101			63	1500	1500
37+00	38+00			143			114	1421	1421

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. Инв. №

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва-Владимир-Нижний Новгород-Казань-Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000-км 4+000, Республика Татарстан

Попикетная ведомость работ объемов по устройству дорожной одежды

от ПК+	до ПК+	Дополнительный слой из пгс, м3, h=0,36м	Основание, м2					покрытие, м2	
			щебень		холодный ресайклинг		верх. слой основания-а/бетон М-II, h=0,07м	А/бетон М-I (2 слой), h=0,07м	ЩМА-15 (1 слой), h=0,05м
			новая д. о. h=0,25м	ровик уширения h=0,25м	основание	ровик уширения h=0,25м			
38+00	39+00			0			0	1182	1182
39+00	39+20,2			0			0	255	255
Итого 4км				**1083**	**3025**	**313**	**1014**	**12272**	**12272**
Всего по дороге:		**6374**	**9153**	**2082**	**10453**	**402**	**10306**	**42164**	**42716**

/

Приложение 2. Ведомость устройства водосбросов с проезжей части

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва – Владимир – Нижний Новгород – Казань – Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000 – км 4+000, Республика Татарстан

Ведомость устройства водосбросов с проезжей части

Местоположение прикюромочного лотка		Местоположение сброса	Расстояние	Длина откоса слева	Длина откоса справа	Водосброс вдоль кромки				Водосброс на обочине							Водосброс по откосу				Гаситель у подошвы насыпи									Земляные работы	Примечание
						бетонный блок Б-1-20-75		арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м	бетонный блок Б-2-20-40		арматура кл.А-1	бетонный блок Б-5		арматура кл.А-1	монолитный бетон	щеб.подготовка h-0,1 м	ж/бетонный блок Б-6		арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м	бетонный блок Б-9		бетонный блок Б-5		бетонный растекатель		монолитный бетон	арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м		
от ПК+	до ПК+																															
ПК	ПК	ПК	м	м	м	шт	м3	кг	м3	шт	м3	кг	шт	м3	кг	м3	м3	шт	м3	кг	м3	шт	м3	шт	м3	шт	м3	м3	кг	м3	м3	
000	140		140			138	19,872	164,22	10,35																					31	слева
		140		7,6						3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	16	0,352	39,68	0,46	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
000	265		265			261	37,584	310,59	19,57																					59	справа
		140			15,9					3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	33	0,726	81,84	0,95	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	6	справа одност.уклон
		265			14,5					3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	30	0,66	74,4	0,87	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	6	справа одност.уклон
220	485		265			259	37,296	308,21	19,43																					58	слева
		265		12,1						3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	25	0,55	62,0	0,73	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	6	слева одност.уклон
		375		8,9						3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	19	0,418	47,12	0,53	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
		485		6,6						3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	14	0,308	34,72	0,40	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
2180	2783		603			592	85,248	704,48	44,4																					133	слева
		2300		6,8						3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	14	0,308	34,72	0,40	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
		2410		18,0						3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	38	0,836	94,24	1,08	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	7	слева одност.уклон
		2520		6,3						3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	13	0,286	32,24	0,38	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
		2630		3,7						3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	8	0,176	19,84	0,22	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	4	слева одност.уклон
		2763 (сущ)		13,1						6	0,204	0,96	2	0,158	4,68	0,21	0,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	слева встречный уклон

Согласовано

Взам.инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата	2015-43-АД		
ГИП		Закиров				Ведомость устройства водосбросов с проезжей части	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Морозов					ПД	1	3
Проверил		Ахсанова					ООО «НПЦ Град»		
					2015				

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва – Владимир – Нижний Новгород – Казань – Уфа,
подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000 – км 4+000, Республика Татарстан

Ведомость устройства водосбросов с проезжей части

Местоположение прикромочного лотка		Местоположение сброса	Расстояние	Длина откоса слева	Длина откоса справа	Водосброс вдоль кромки				Водосброс на обочине								Водосброс по откосу				Гаситель у подошвы насыпи									Земляные работы	Примечание
от ПК+	до ПК+					бетонный блок Б-1-20-75		арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м	бетонный блок Б-2-20-40		арматура кл.А-1	бетонный блок Б-5		арматура кл.А-1	монолитный бетон	щеб.подготовка h-0,1 м	ж/бетонный блок Б-6		арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м	бетонный блок Б-9		бетонный блок Б-5		бетонный растекатель		монолитный бетон	арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м		
ПК	ПК	ПК	м	м	м	шт	м3	кг	м3	шт	м3	кг	шт	м3	кг	м3	м3	шт	м3	кг	м3	шт	м3	шт	м3	шт	м3	м3	кг	м3	м3	
2015	2260		245			241	34,704	286,79	18,07																					54	справа
		2140			9,0					3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	19	0,418	47,12	0,54	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	справа одност.уклон
		2260			15,5					3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	33	0,726	81,84	0,93	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	6	справа одност.уклон
2380	2783		403			396	57,024	471,24	29,7																					89	справа одност.уклон
		2490			3,8					3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	8	0,176	19,84	0,22	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	4	справа одност.уклон
		2615			2,0					3	0,102	0,48	5	0,395	11,7	0,29	1,2	4	0,088	9,92	0,12	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	4	справа одност.уклон
		2780 (сущ)			18,3					3	0,102	0,48	2	0,158	4,68	0,20	0,34	-	-	-	-	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	2	справа встречный.уклон
2832	2834		2			2	0,288	2,38	0,15																					0,5	слева
		2834 (сущ)		11,4						3	0,102	0,48	-	-	7,02	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	слева одност.уклон
2832	2843		11			11	1,584	13,09	0,83																					2,5	справа
		2843 (сущ)			15,6					3	0,102	0,48	-	-	7,02	-	0,15	-	-	-	-	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	2	справа одност.уклон

Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Изм	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	2015-43-АД	Лист 2

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва – Владимир – Нижний Новгород – Казань – Уфа,

подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000 – км 4+000, Республика Татарстан

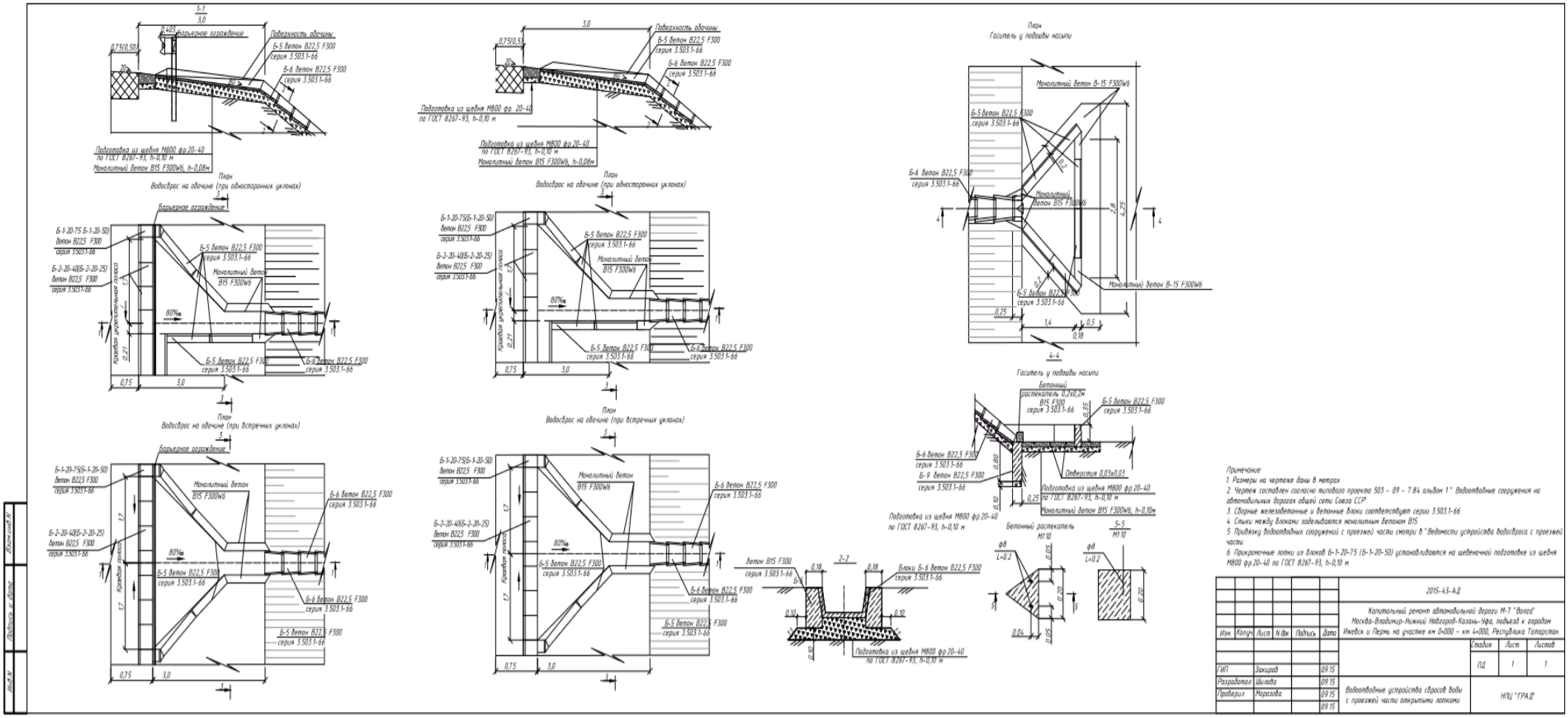
Ведомость устройства водосбросов с проезжей части

Местоположение прикромочного лотка		Местоположение сброса	Расстояние	Длина откоса слева	Длина откоса справа	Водосброс вдоль кромки				Водосброс на обочине								Водосброс по откосу				Гаситель у подошвы насыпи									Земляные работы	Примечание
от ПК+	до ПК+					бетонный блок Б-1-20-50		арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м	бетонный блок Б-2-20-25		арматура кл.А-1	бетонный блок Б-5		арматура кл.А-1	монолитный бетон	щеб.подготовка h-0,1 м	ж/бетонный блок Б-6		арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м	бетонный блок Б-9		бетонный блок Б-5		бетонный растекатель		монолитный бетон	арматура кл.А-1	щеб.подготовка h-0,1 м		
ПК	ПК	ПК	м	м	м	шт	м3	кг	м3	шт	м3	кг	шт	м3	кг	м3	м3	шт	м3	кг	м3	шт	м3	шт	м3	шт	м3	м3	кг	м3	м3	
2834	3465		631			619	61,9	736,61	30,95																						93	слева
		2960		5,1						3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	10	0,22	24,8	0,31	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
		3060		3,8						3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	8	0,176	19,84	0,22	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	4	слева одност.уклон
		3160		4,1						3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	8	0,176	19,84	0,22	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	4	слева одност.уклон
		3260		4,4						3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	9	0,198	22,32	0,26	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
		3360		6,5						3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	14	0,308	34,72	0,39	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
3530	3648		118			116	11,6	138,04	5,8																						18	слева
		3530		6,8						3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	14	0,308	34,72	0,40	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	слева одност.уклон
2843	2980		137			135	13,5	160,65	6,75																						20	справа
		3030			3,8					3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	8	0,176	19,84	0,22	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	4	справа одност.уклон
		3130			5,1					3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	10	0,22	24,8	0,31	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	справа одност.уклон
		3230			4,4					3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	9	0,198	22,32	0,26	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	справа одност.уклон
		3330			6,8					3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	14	0,308	34,72	0,40	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	справа одност.уклон
		3430			5,9					3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	12	0,264	29,76	0,35	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	справа одност.уклон
		3530			4,6					3	0,069	0,48	3	0,24	7,02	0,24	1,0	10	0,22	24,8	0,28	1	0,09	6	0,47	1	0,004	0,7	15,80	0,65	5	справа одност.уклон
3030	3648		618			606	60,6	721,14	30,3																						91	справа
ИТОГО			**3438**	**125,2**	**125,2**	**1900** **1476**	**273,6** **147,6**	**2261** **1756,44**	**142,505** **73,8**	**57** **36**	**1,938** **0,828**	**9,12** **5,76**	**100**	**8,726**	**271,44**	**7,35**	**29,95**	**400**	**8,8**	**992**	**11,45**	**28**	**2,52**	**168**	**13,16**	**28**	**0,112**	**19,6**	**442,4**	**18,2**	**785**	

Изм	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	2015-43-АД	Лист 3

Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ под

Приложение 3. Конструкции водосбросов



Приложение 4. Ведомости дефектов по существующей дороге

ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ ПО СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ДОРОГЕ

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-7 «Волга»
Москва–Владимир–Нижний Новгород–Казань–Уфа,
подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000-км 4+000,
Республика Татарстан

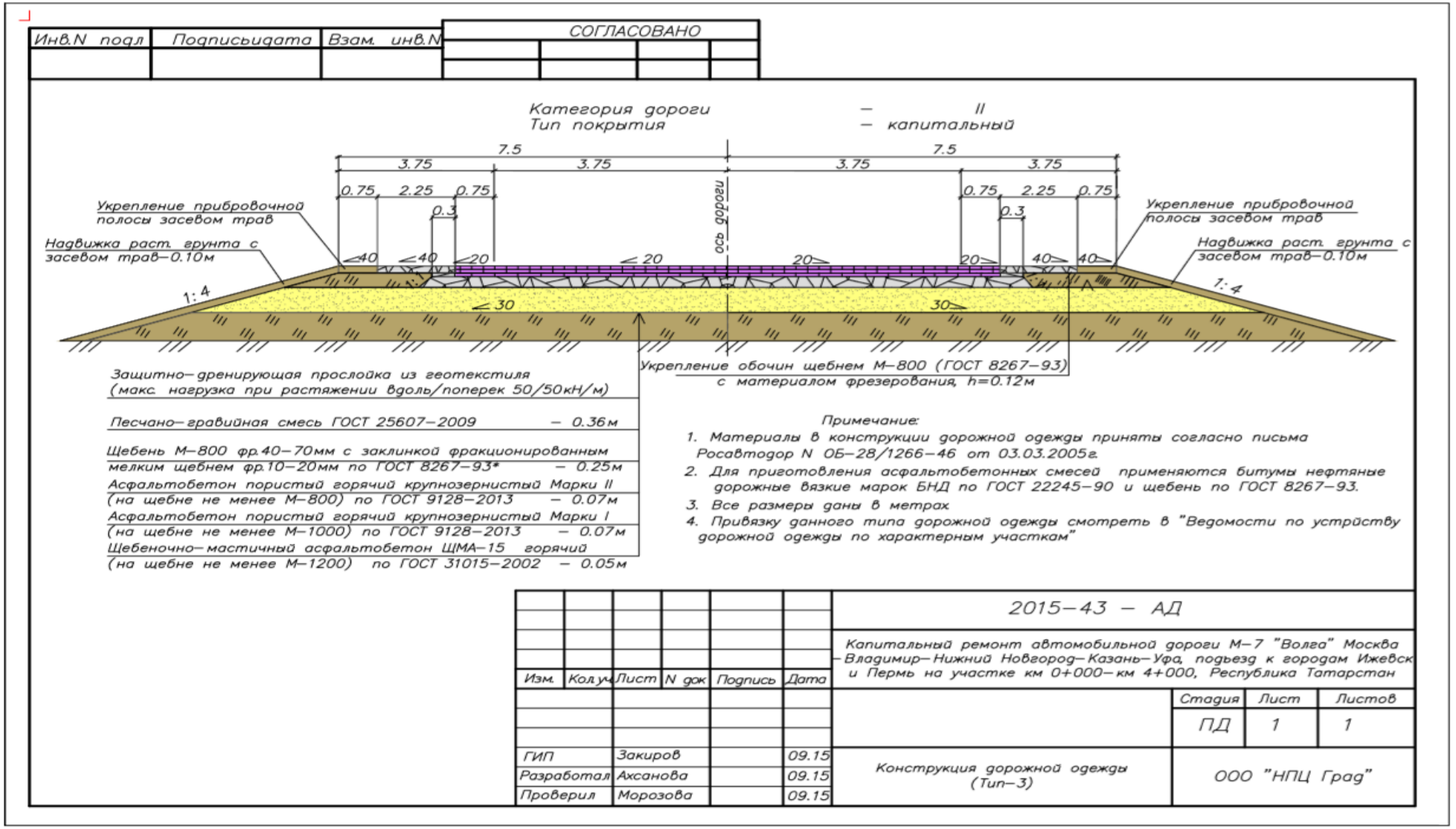
№ п/п	Местопо-ложение	Существующее состояние	Намечаемые работы	Примечание
1		Дорожная одежда	Проектом предусмотрено исправление	
	ПК 0+00-	Дорожная одежда представлена в виде а/б покрытия. На всем протяжении дороги наблюдаются попереч-	исправление продольного и попереч-	
	ПК 39+20,20	ные трещины через 5-7м, редкие продольные трещины по полосам наката, шириной раскрытия до 1см,	ного профилей земполотна, доведение	
		шелушение и выкрашивание покрытия.	их до параметров IIкатегории- с ПК0+00	
		На ПК 15+68 на правой полосе движения наблюдается сетка трещин, выбоина диаметром до 50см.	по ПК28+50, III категории- с ПК28+50 по	
		На ПК 16+21 на правой полосе движения наблюдаются выбоины диаметром до 100см.	ПК39+20,2	
			Участки усиления дор.одежды (тип –1):	
2		Земляное полотно	ПК 0+00-ПК0+20, ПК4+80-ПК13+00,	
	ПК 0+00-	Земляное полотно представлено грунтовой насыпью. Обочины и откосы насыпи заросли сорными травами.	ПК23+60-ПК33+20, ПК35+30-ПК39+20,2	
	ПК 27+83		Участки холодного ресайклинга	
			(Тип – 2): ПК 13+00-ПК21+30, ПК33+20-	
	ПК 28+32-	Земляное полотно представлено грунтовой насыпью. Обочины и откосы насыпи заросли сорными травами.	ПК35+30	
	ПК 39+20,20		Участки с восстановлением дорожной	
			ной одежды (Тип -3) – ПК0+20-ПК4+80,	
	ПК 18+59-	Справа от трассы имеется ж/б лоток, наблюдается нанос грунта.	ПК21+30-ПК23+60	
	ПК 20+28		Укрепление обочин щебнем М800 с	
			добавлением асфальтогранулята	
	ПК 24+18-	Справа от трассы имеется ж/б лоток, наблюдается нанос грунта.	толщиной 12 см.	
	ПК 25+90		Обустройство дороги	
	ПК 28+68-	Слева от трассы имеется неукрепленный кювет.	Существующие водоотводные лотки	
	ПК 29+18		проектом предусмотрено очистить	
			от наноса грунта	
	ПК 31+91-	Слева от трассы имеется ж/б лоток, наблюдается нанос грунта.		
	ПК 33+23			
	ПК 35+14-	Слева от трассы имеется ж/б лоток, наблюдается нанос грунта.		
	ПК 36+60			

Составил: /Зайнуллин Э.Н./
Проверил: /Никитин Д.В./

Изм.	Кол.	Лист	№док	Подп.	Дата	2015 – 43 – АД	Лист 1

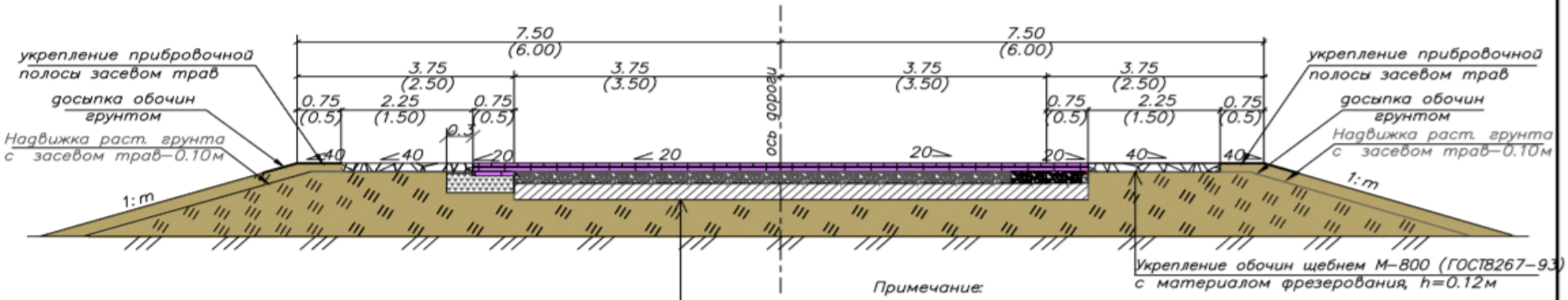
Взам. инв. № | Взам. инв. № | Инв. № подл.

Приложение 5. Конструкции дорожной одежды



Инв.N подл	Подпись и дата	Взам. инв.N	СОГЛАСОВАНО

Категория дороги – II (III)
Тип покрытия – капитальный



Существующая дорожная одежда

АГБ тип К (с добавлением 2% битумной эмульиц, 3% цемента и 20% щебня не менее М 800 –0,14м

Асфальтобетон пористый горячий крупнозернистый Марки I (на щебне не менее М–1000) по ГОСТ 9128–2013 – 0.07м

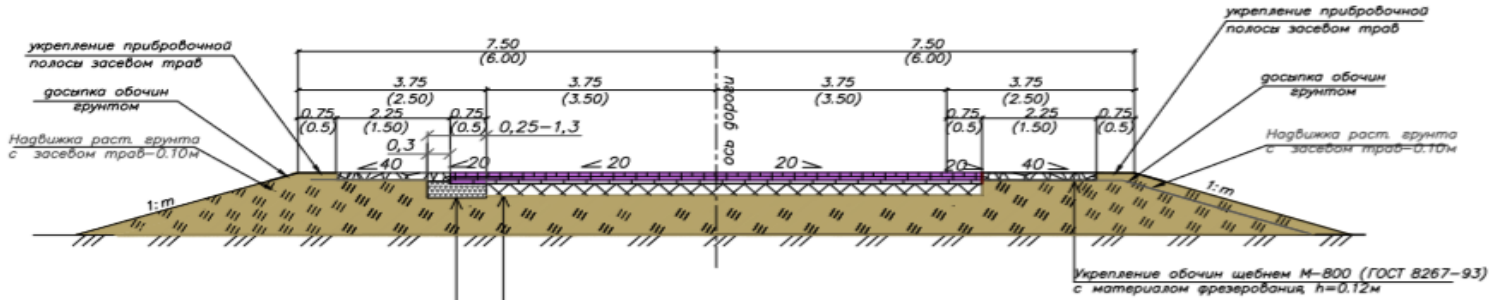
Щебеночно–мастичный асфальтобетон ЩМА–15 горячий (на щебне не менее М–1200) по ГОСТ 31015–2002 – 0.05м

Примечание:

1. Материалы в конструкции дорожной одежды приняты согласно письма Росавтодор N ОБ–28/1266–46 от 03.03.2005г.
2. Для приготовления асфальтобетонных смесей применяются битумы нефтяные дорожные вязкие марок БНД по ГОСТ 22245–90 и щебень по ГОСТ 8267–93.
3. Все размеры даны в метрах.
4. Привязку данного типа дорожной одеждысмотреть в "Ведомости по устройству дорожной одежды по характерным участкам"
5. Привязку ровиков уширения смотреть в "Ведомости привязки уширений проезжей части в ровиках"
6. Все размеры на чертеже даны в метрах.
7. При устройстве дорожной одежды в ровике предусмотрено однослойное армирование продольного шва расширения. Армирующий рулонный геосинтетический материал укладывают под верхний слой асфальтобетона полосой 1,0 м (анкеровка 0,5 м).

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	2015–43 – АД		
						Капитальный ремонт автомобильной дороги М–7 "Волга" Москва – Владимир–Нижний Новгород–Казань–Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000–км 4+000, Республика Татарстан		
							Стадия	Лист	Листов
							ПД	1	1
ГИП		Закиров			09.15	Конструкция дорожной одежды (Тип–2)	ООО "НПЦ Град"		
Разработал		Ахсанова			09.15				
Проверил		Морозова			09.15				

Категория дороги — II (III)
Тип покрытия — капитальный



Щебень М–800 фр.40–70мм с заклинкой фракционированным мелким щебнем фр.10–20мм по ГОСТ 8267–93* – 0.25м
Асфальтобетон пористый горячий крупнозернистый Марки II (на щебне не менее М–800) по ГОСТ 9128–2013 – 0.07м
Асфальтобетон пористый горячий крупнозернистый Марки I (на щебне не менее М–1000) по ГОСТ 9128–2013 – 0.07м
Щебеночно–мастичный асфальтобетон ЩМА–15 горячий (на щебне не менее М–1200) по ГОСТ 31015–2002 – 0.05м

Существующая дорожная одежда
Выравнивающий слой из горячей пористой мелкозернистой асфальтобетонной смеси марки II (на щебне не менее М–800) по ГОСТ 9128–2013 (или фрезерование)
Асфальтобетон пористый горячий крупнозернистый Марка I (на щебне не менее М–1000) по ГОСТ 9128–2013 – 0.07м
Щебеночно–мастичный асфальтобетон ЩМА–15 горячий (на щебне не менее М–1200) по ГОСТ 31015–2002 – 0.05м

Примечание:

1. Материалы в конструкции дорожной одежды приняты согласно письма Росавтодор N 06–28/1266–46 от 03.03.2005г.
2. Для приготовления асфальтобетонных смесей применяются битумы нефтяные дорожные вязкие марок БНД по ГОСТ 22245–90 и щебень по ГОСТ 8267–93.
3. Привязку данного типа дорожной одежды смотреть в "Ведомости по устройству дорожной одежды по характерным участкам"
4. Привязку родиков уширения смотреть в "Ведомости привязки уширений проезжей части в родиках"
5. Выравнивающий слой из пористого мелкозернистого асфальтобетона М–II устраивается при толщине выравнивания более 0,07м.
6. Все размеры на чертеже даны в метрах
7. При устройстве дорожной одежды в родике предусмотрено однослойное армирование продольного шва расширения. Армирующий рулонный геосинтетический материал укладывают под верхний слой асфальтобетонного покрытия полосой 1,0 м (анкеровка 0,5 м).

СОГЛАСОВАНО

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв.N

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
ГИП		Закиров			09.15
Разработал		Аксанова			09.15
Проверил		Морозова			09.15

2015–43 – АД

Капитальный ремонт автомобильной дороги М–7 "Волга" Москва – Владимир – Нижний Новгород – Казань – Уфа, подъезд к городам Ижевск и Пермь на участке км 0+000 – км 4+000, Республика Татарстан

Стадия	Лист	Листов
ПД	1	1

Конструкция дорожной одежды (Тип–1)

ООО "НПЦ Град"