

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

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА «ГЕОТЕХНИКА И ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Утверждаю:

Зав. кафедрой

В.С. Глухов

подпись, инициалы, фамилия

“.....”20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему:

Проектирование капитального ремонта автомобильной дороги

II технической категории

Автор ВКР Бушков Александр Алексеевич

Обозначение ВКР- 2069059- 08.03.01-130912-17 Группа СТ 2-41

Направление 08.03.01 Строительство

Направленность «Автомобильные дороги»

Руководитель ВКР Морковкина А.М.

Консультанты по разделам:

технология строительства _____ Е.С. Саксонова
(подпись) (инициалы, фамилия)

экономика и организация строительства _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

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

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

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

ПЕНЗА 2017 г.

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

_____ В.С. Глухов

«_____» _____ 2017 г.

ЗАДАНИЕ
для выпускной квалификационной работы бакалавра

Студент Бушков Александр Алексеевич гр. СТ2-41

1. Тема Проектирование капитального ремонта автомобильной дороги II
технической категории

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

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

3. Исходные данные к работе

3.1. Место строительства: Пензенская область

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

3.3. Дополнительные данные: Топографическая съемка, инженерно-геологические, гидрометеорологические, климатические условия.

Интенсивность движения, нормативные документы, используемые при разработке ВКР.

4. Состав ВКР

4.1. Содержание расчетно-пояснительной записки:

Введение

1. Природные условия

2. Технологические и конструктивные решения линейного объекта

3. НИР. «Применение научно-технических разработок

4. Техносферная безопасность

5. Литература

4.2. Перечень графического материала

1, 2 План трассы М 1:1000

3 Продольный профиль ПК 0+00-ПК 53+00

4 Конструкция дорожной одежды, типовой поперечный профиль земляного полотна.

5 Железобетонная труба d-1,0м ПК41+92

6 Организационно-технологическая схема капитального ремонта дорожной одежды на участках уширения

7 График аварийности

5. Требования к выполнению ВКР

Литература по разделам указывается консультантами и руководителем проекта.

Сроки дипломного проектирования устанавливаются с 22. 05. 2017 г. по 19. 05. 20 17 г.

Объем проекта: чертежей 6-8 листов, пояснительной записки 60-70 страниц.

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

6. Консультанты по разделам:

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

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

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

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

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

7. Задание выдал _____ А.М. Морковкина
(подпись) (инициалы, фамилия)

8. Задание принял к исполнению _____ А.А. Бушков
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

Содержание

Введение	
Раздел I. Природные условия	
Раздел II. Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	
1. Перспективная интенсивность движения.....	
2. Общие сведения об автомобильной дороге.....	
3. Искусственные сооружения.....	
4. План.....	
5. Продольный профиль.....	
6. Продольный водоотвод.....	
7. Земляное полотно.....	
8. Поверхностный водоотвод.....	
9. Дорожная одежда.....	
10. Малые искусственные сооружения.....	
11. Пересечения и примыкания.....	
12. Здания и сооружения дорожной службы. Обустройство дороги и безопасность движения.....	
13. Технологическая последовательность основных дорожно-строительных работ.....	
Раздел III. Деталь проекта. Использованные научно-технические разработки. Внедрение новой техники и технологий	
Раздел IV. Техносферная безопасность	
Литература	

Введение.

Дороги существовали с незапамятных времен. Важность их понимали даже тогда — берегли и постоянно поддерживали в надлежащем состоянии. Другими словами — дороги отождествляют с городом и государством, порой называя их национальным достоянием.

Автомобильные дороги группируются по техническим параметрам, а также по народно-хозяйственному значению. Основными критериями для назначения параметров автомобильных дорог является среднесуточная интенсивность движения по дороге в расчетный год, расчетная скорость, пропускная способность одной полосы движения и обеспечение безопасности движения (БД).

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

Для перспективного развития автомобильно-дорожного транспорта требуется постоянное совершенствование направления в области проектирования, строительства и эксплуатации дорог.

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

Автомобиль как транспортное средство используется не только в системе автомобильного транспорта, не только для обслуживания народнохозяйственных перевозок. В составе транспортных потоков движется большое количество автомобилей и мотоциклов, принадлежащих гражданам и используемых в личных целях. В Российской Федерации, как и в других

странах мира, автомобиль находит широкое применение для хозяйственных и деловых поездок, для поездок к местам кратковременного и длительного отдыха. Происходит процесс автомобилизации, суть которого заключается в быстром росте автомобильного парка и в проникании автомобиля во все сферы экономической и социальной деятельности человека.

Обеспечение эффективных мероприятий по повышению безопасности дорожного движения, уменьшение его отрицательного влияния на окружающую среду – все это является сложной социально-экономической и технической задачей. Решается она путем строительства новых дорог, реконструкции и ремонта существующих, путем повышения транспортно-эксплуатационного уровня уже сложившейся сети дорог.

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

Инженерное оборудование автомобильных дорог в значительной степени способствует стабилизации режимов движения транспортных средств, безопасности, экономичности и комфортабельности дорожного движения, смягчению отрицательного воздействия транспортных потоков на окружающую среду. Чем выше категория дороги и чем больше интенсивность движения на ней, тем существеннее роль инженерного оборудования в организации дорожного движения.

Дороги – визитная карточка страны, одна из основ ее экономической жизни. Эффективная работа транспорта – необходимое условие успешного развития всех без исключения отраслей народно-хозяйственного комплекса. И наоборот, плохие дороги могут стать непреодолимым препятствием для экономического роста, сводя на нет положительный эффект даже самых крупных инвестиций. Но пренебрежение к содержанию дорог оборачивается не только увеличением эксплуатационных расходов и снижением срока

службы транспортных средств, а и ростом числа аварий, ущерб от которых одними деньгами измерить невозможно.

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

В последние годы в связи с резким ростом интенсивности движения и постоянно растущей нагрузкой на дороги, вследствие повышения грузоподъёмности автотранспорта возрастает потребность в реконструкции существующих дорог и строительстве новых. Развитие сельскохозяйственного производства, рост материального благосостояния и культурных запросов населения приводит к значительному увеличению грузооборота и росту пассажирских перевозок.

Транспорт имеет первостепенное значение в круглогодичном цикле сельскохозяйственного производства, а особенно автомобильный транспорт, эффективность которого зависит от состояния дорог.

Целью настоящей выпускной квалификационной работы является проектирование капитального ремонта автомобильной дороги II технической категории.

Раздел I.
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
1.1 Природные условия.

1. Климат.

Район исследуемого участка находится в III дорожно-климатической зоне и относится к I типу местности по характеру и степени увлажнения.

Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» по климатическому районированию относится к I району II В подрайона, с умеренно-континентальным климатом, для которого характерны отчётливо выраженные сезоны года:

-умеренно-холодная зима и теплое лето. Переходные сезоны года сокращены.

Для климатической характеристики участка приводятся данные по г. Пенза в таблицах 1;2;3

Таблица 1 Климатические параметры холодного периода года

1	Республика, край, область, пункт																		
2	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98																	
3		0,92																	
4	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98																	
5		0,92																	
6	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94																		
7	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С																		
8	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С																		
9	Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С																	
10		продолжительность	средняя температура																
11	≤ 8 °С	≤ 8 °С																	
12		продолжительность	средняя температура																
13	≤ 10 °С	≤ 10 °С																	
14		продолжительность	средняя температура																
15	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %																		
16	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %																		
17	Количество осадков за ноябрь-март, мм																		
18	Преобладающее направление ветра за декабрь- февраль																		
19	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с																		
20	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С																		
Пенза																			
		-34																	
		-31																	
		-29																	
		-27																	
		-15																	
		-43																	
		6,5																	
		143																	
		-7,3																	
		200																	
		-4,1																	
		214																	
		-3,2																	
		83																	
		82																	
		221																	
		ЮЗ																	
		4,4																	
		3,9																	

Таблица 2. Климатические параметры теплого периода года

Республика, Край, область, пункт	Барометрическое давление гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца,	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель- октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Пенза	996	24	27	26	40	11,7	68	54	348	81	3	3,8

Таблица 3. Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С,

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

Как следует из таблицы 3, самый холодный месяц-январь, его средняя температура равна -9,8 °С, самый тёплый –июль, со средней температурой +19,8 °С, среднегодовая температура воздуха +5,1 °С.

Абсолютно минимальная температура воздуха в январе -43 °С, абсолютно максимальная температура воздуха в июле +38 °С.

В зависимости от вида атмосферных осадков, год условно разделён на два периода: холодный (ноябрь-март) преимущественно с твёрдыми осадками и тёплый (апрель-октябрь) с преобладанием жидких осадков.

1.1. Ветер.

Участок изысканий относится к II ветровому району. Ветровой режим района характеризуется данными о годовой повторяемости направлений ветра за весь имеющийся период наблюдений.

Данные о направлении и скорости ветра- на основании флюгеров, установленных на площадках метеостанций, а с 1974,1975,1981-по анеморумбомеру. Летом преобладают западные, северо-западные ветра. Зимой преобладают южные, юго-восточные ветра.

В таблице 4 представлены повторяемость направлений ветра, средняя скорость ветра по направлениям.

Таблица 4

Повторяемость направлений ветра (числитель), %; средняя скорость ветра по направлениям (знаменатель), м/с; повторяемость штилей, %																	
январь									Июль								
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	ШТИЛЬ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	ШТИЛЬ
$\frac{9}{5,1}$	$\frac{3}{2,6}$	$\frac{3}{2,3}$	$\frac{20}{4,6}$	$\frac{29}{4,9}$	$\frac{14}{5,3}$	$\frac{6}{5,5}$	$\frac{16}{5,6}$	-	$\frac{18}{3,9}$	$\frac{6}{2,6}$	$\frac{7}{2,3}$	$\frac{12}{2,9}$	$\frac{10}{3,0}$	$\frac{10}{3,3}$	$\frac{11}{4,4}$	$\frac{26}{4,7}$	-

1.2. Осадки.

На территории района выпадает в год 599 мм осадков. Неравномерность поступления осадков приводит к довольно частой повторяемости засух и периодов затяжных осадков. Засухи наиболее часты во второй и третьей декадах мая и первой декаде июня, затяжные осадки – чаще всего в июле – сентябре.

Среднемесячное и годовое количество осадков приводится в таблице 5

Таблица 5

Станции	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Пенза	44	37	39	35	53	59	68	58	52	53	50	51	599

1.3. Снежный покров.

На рассматриваемой территории зима длится 4-5 месяцев. Первый снежный покров образуется в среднем 31 октября, а устойчивый – 22 ноября. Наибольшая высота снежного покрова отмечается в первой декаде марта. Средняя высота снежного покрова составляет 40 см, максимальная высота снежного покрова составляет 85 см.

Снежный покров разрушается в среднем 6 апреля, а полный сход завершается к 13 апреля.

Средняя продолжительность снежного покрова составляет 146 дней.

Участок изысканий относится к III снеговому району.

Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушение устойчивого снежного покрова приведены в таблице 5, среднее число дней с метелью – в таблице 7.

Таблица 6

Станция	Число дней со снежным покровом	Дата появления нежного покрова	Дата образования устойчивого снежного покрова	Дата разрушения устойчивого снежного покрова	Дата снежного покрова
1	2	3	4	5	6
Пенза	146	31. X	22. XI	6. IV	13. IV

Таблица 7

Станция	Среднее число дней с метелью								
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пенза		0,5	2	5	8	7	6	0,6	29

1. 4 Гололёдноизморозевые образования

Подверженность района гололёдообразованиям характеризуется повторяемостью, продолжительностью и максимальными размерами отложений. Гололёдообразование связано с циклической деятельностью. Зимой отмечаются оттепели. Наиболее часты оттепели в декабре, с выпаданием дождя.

Ярко выраженная континентальность климата, низкая температура, а также интенсивная циклоническая деятельность и довольно частые оттепели в холодное время года обуславливают образование гололёда и изморози.

В таблице 7 приведено среднее число дней с гололёдом и изморозью.

Таблица 7

Станции	Месяцы								Год
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	
с гололёдом									
Пенза		0,4	2	4	3	2	1	0,6	13
с изморозью									
Пенза		1	1	5	7	8	5	0	27

2. Изученность инженерно-геологических условий.

2.1. Геологическое строение.

2.1.2. Геологическое строение и свойства грунтов

В геологическом отношении территория сложена песчано-суглинистыми образованиями верхнечетвертичного возраста. В инженерно-геологическом отношении в толще грунтов геологического разреза, по профилю участка автодороги выделены 5 инженерно-геологических элементов (ИГЭ). Дорожная одежда в ИГЭ, не выделялась.

Описание свойств ИГЭ и характер их залегания по мощности и распространению приводится в таблице № 8.

Таблица № 8

№ ИГЭ.	Описание грунтов.	Мощность ИГЭ (м).			Распространение.
		от	до	средняя	
1 tQ _{IV}	Рабочий слой (насыпь): представлен механической смесью песка, суглинка, чернозема. По общей массе суглинок твердый и полутвердый тяжелый.	1,10	8,0	2,5	Повсеместно . Мощность по простиранию не выдержана
2 d-pQ _{III}	Суглинок светло-коричневый, тяжелый, временами переходящий в глину, тугопластичный, с частыми прослоями песка, известковистый.	0,7	3,1	1,9	Развит над угв, локально
3 d-pQ _{III}	Суглинок светло-коричневый, тяжелый, временами переходящий в глину мягкопластичный, с частыми прослоями песка, известковистый.	0,8	3,6	2,2	Развит ниже угв, локально.
4 d-pQ _{III}	Глина коричневая, твердая-полутвердая, непросадочная, легкая до суглинка, с линзами песка	1,0	3,5	2,3	Развит локально.
5 d-pQ _{III}	Песок светло-коричневый, мелкий, средней плотности, с тонкими прослоями суглинка, водонасыщенный	1,3	3,2	2,3	Развит ниже угв локально.

2.1.3. Физико-механические свойства грунтов

земляного полотна и его основания

Физико-механические свойства грунтов земляного полотна и грунтового основания изучаемого профиля дороги и участков расположения водопропускных труб, по выделенным инженерно-геологическим элементам (ИГЭ), приведены по результатам статистической обработки лабораторных

исследований грунтов (приложение № 1.9, с учетом нормативных материалов).

Рабочий слой (ИГЭ 1) насыпная механическая смесь суглинка, песка, чернозема. Рассматривается по массе как твердый и полутвердый тяжелый суглинок

Суглинок (ИГЭ 2) светло-коричневый, тяжелый, временами переходящий в глину, тугопластичный, с частыми прослоями песка, известковистый

Суглинок (ИГЭ 3) светло-коричневый, тяжелый, временами переходящий в глину, мягкопластичный, с частыми прослоями песка, известковистый.

Глина (ИГЭ 4) светло-коричневая и коричневая, легкая, временами переходящая в тяжелый суглинок, твердая и полутвердая, с частыми линзами песка, известковистая.

Песок (ИГЭ 5) Песок светло-коричневый, мелкий, средней плотности, с тонкими прослоями суглинка, водонасыщенный.

Для определения степени агрессивного воздействия грунтовой среды на металлические и бетонные строительные конструкции и материалы были выполнены химические анализы водной вытяжки из грунтов. Результаты приводятся в таблице № 9.

Таблица № 9

Строительные конструкции и материалы		Вид агрессивности	Показатель агрессивности	Степень агрессивности
Бетон марки	W ₄	-	-	слабоагрессивная
	W ₆	-	-	неагрессивная
	W ₈	-	-	неагрессивная
	W ₁₀ - W ₁₄	-	-	неагрессивная
	W ₁₆ - W ₂₀	-	-	неагрессивная
Алюминиевая оболочка кабеля		Cl	0,033%	высокая
Свинцовая оболочка кабеля		pH	6,48	средняя
Арматура ж/б конструкций				неагрессивная
Углеродистая и низколегированная сталь		УЭС	-	-

3. Гидрогеологические условия.

Подземные воды на изучаемом участке обнаружены преимущественно в местах расположения водопропускных труб. Установившийся уровень грунтовых вод отмечен на высотных отметках 211,64-233,62 м, что соответствует глубине залегания от дневной поверхности 1,6-4,8 м. Водовмещающей толщей водоносного горизонта служат пески ИГЭ 5 и суглинки ИГЭ 3 с прослоями песка. Водоупорный слой скважинами не вскрыт, ориентировочное его залегание на глубине порядка 12,0 – 14,0 метров от дневной поверхности (арх.). Общее направление грунтового потока на северо-восток. Участок трассы находится в зоне транзита. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Существующие инженерно-геологические условия, при отсутствии мероприятий по организованному сбору и отводу ливневых и паводковых вод, благоприятные для формирования локальных линз верховодки.

Максимальный прогнозируемый уровень грунтовых вод рекомендуется принять по кровле мягкопластичных суглинков ИГЭ 3 и кровле песков ИГЭ 5, а в местах их отсутствия на 1,5 м выше существующего.

Критерий типизации территории по подтопляемости П-А₁-10, определен в соответствии с рекомендациями СП 11-105-97, ч. 2, приложения «И»

По химическому составу грунтовые воды сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевая. Степень агрессивного воздействия грунтовых вод на строительные конструкции приведена в таблице № 14.

Таблица № 10

Строительные конструкции и материалы	Вид агрессивности	Показатель агрессивности	Степень агрессивности
Бетон марки	W ₄	-	неагрессивная
	W ₆	-	неагрессивная
	W ₈	-	неагрессивная
	W ₁₀ -W ₁₄	-	неагрессивная
	W ₁₆ -W ₂₀	-	неагрессивная
Алюминиевая оболочка кабеля	Cl	188,67 мг/л.	средняя
Свинцовая оболочка кабеля	pH	6,5	низкая

СНиП 2.03.11-85 (28.13330.2012), приложение В, табл. В3, В4. В5.
ГОСТ 9.602-2005 п. 4.4. табл. 3, 5.

Раздел II.
Технологические и конструктивные решения линейного объекта,
Искусственные сооружения.

Основной целью разработки выпускной квалификационной работы является «Проектирование капитального ремонта автомобильной дороги II технической категории» и доведение параметров поперечного профиля автомобильной дороги до нормативов данных и создание условий для безопасного проезда автотранспорта. В основу принципиальных решений капитального ремонта положены мероприятия по доведению параметров поперечного профиля автомобильной дороги проектируемого участка в пределах полосы отвода автомобильной дороги с сохранением существующих элементов плана и профиля.

В соответствии с заданием на разработку ВКР и рекомендациями

СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» (актуализированная редакция СНиП 2.05.02- 85* рассматриваемый участок автомобильной дороги относится к дорогам общего пользования, обычного типа (не скоростные) II категории, для которых согласно ГОСТ Р 52399-2005 приняты следующие технические нормативы:

Категория участка автомобильной дороги –II

Расчетная скорость – 120км/ч

Расчетные нагрузки – А 14, НК-100

Наименьшее расстояние видимости:

для остановки – 250м;

встречного автомобиля – 450м

Ширина проезжей части 2х3,75м;

Ширина обочин 2х3,75м;

Ширина краевой полосы у обочины – 0,75м;

Наименьший радиус кривых в плане – 800м.

1. Перспективная интенсивность движения.

Одним из главных методов при определении существующей интенсивности движения наиболее достоверным является определение фактической интенсивности движения автомобильного транспорта путем

проведения контрольного учета движения с целью определения и изучения размера и состава транспортного потока.

Табл.1

Типы автомобилей						Легковые авт/ч	Автобусы авт/ч	Итого автомобилей всех типов авт/ч
Грузовые, авт/ч								
до 2 т	2-5 т	5-8 т	> 8 т	автопоезд	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
на 2017 год								
19	7	5	24	3	58	95	6	95

Табл. 2

Типы автомобилей						Легковые авт/сут	Автобусы авт/сут	Итого автомобилей всех типов авт/сут
Грузовые, авт/сут								
до 2 т	2-5 т	5-8 т	> 8 т	автопоезд	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
на 2017 год								
465	171	122	587	73	1418	2324	147	3889

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

$$4 * N_{ч14} * 1,04$$

$$N_{сут} = \frac{4 * N_{ч14} * 1,04}{k_t * k_n * k_r * 365} \quad (\text{авт./сут})$$

$$k_t * k_n * k_r * 365$$

Где $N_{ч14}$ - часовая интенсивность движения за 2014год, авт./час;

1,04- прирост интенсивности за год,

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

На 2017 год интенсивность составит:

$$N_{2016} = 4 * 159 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 3889 \text{ авт./сут}$$

$$\text{Легковые } N_{л} = 4 * 95 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 2324 \text{ авт./сут}$$

$$\text{Автобусы } N_{авт} = 4 * 6 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 147 \text{ авт./сут}$$

$$\text{Грузовые } N_{гр} = 4 * 58 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 1418 \text{ авт./сут}$$

Из которых

$$\text{Грузовые до 2тонн } N_{0-2} = 4 * 19 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 465 \text{ авт./сут}$$

$$2-5 \text{ тонн } N_{2-5} = 4 * 7 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 171 \text{ авт./сут}$$

$$5-8 \text{ тонн } N_{5-8} = 4 * 5 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 122 \text{ авт./сут}$$

$$\text{более 8 тонн } N_{более8} = 4 * 24 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 587 \text{ авт./сут}$$

$$\text{автопоезда } N_{автопоезда} = 4 * 3 / (0.05 * 0.14 * 0.064 * 365) = 73 \text{ авт./сут}$$

интенсивность движения приведенная к легковому автомобилю на 2017 год составит:

$$N_{прив2016} = 2324 * 1,0 + 465 * 1,3 + 171 * 1,4 + 122 * 1,6 + 587 * 1,8 + 73 * 2,2 + 49 * 1,4 + 49 * 2,5 + 49 * 3 = 4801 \text{ прив. авт./сут.}$$

Интенсивность движения на период эксплуатации в 12 лет (2028год) составит

$$N_{2028} = N_{2016} * 1,04^{12} = 3889 * 1,04^{12} = 6222 \text{ авт./сут}$$

$$\text{Легковые } N_{л 2028} = N_{2028} * 53,9\% = 6222 * 0,539 = 3354 \text{ авт./сут}$$

$$\text{Автобусы } N_{авт2028} = N_{2028} * 4,5\% = 6222 * 0,045 = 280 \text{ авт./сут}$$

$$\text{Грузовые } N_{гр2028} = N_{2028} * 41,6\% = 6222 * 0,416 = 2586 \text{ авт./сут}$$

Из которых

$$\text{Грузовые до 2тонн } N_{0-2 2028} = N_{гр 2028} * 28,1\% = 2586 * 0,281 = 727 \text{ авт./сут}$$

$$2-5 \text{ тонн } N_{2-5 2028} = N_{гр 2028} * 13,8\% = 2586 * 0,138 = 357 \text{ авт./сут}$$

$$5-8 \text{ тонн } N_{5-8 2028} = N_{гр 2028} * 9,4\% = 2586 * 0,094 = 243 \text{ авт./сут}$$

$$\text{более 8 тонн } N_{более8 2028} = N_{гр 2028} * 43,6\% = 2586 * 0,436 = 1128 \text{ авт./сут}$$

$$\text{автопоезда } N_{автопоезда 2028} = N_{гр 2028} * 5,1\% = 2586 * 0,051 = 133 \text{ авт./сут}$$

интенсивность движения приведенная к легковому автомобилю на 2028 год составит:

$N_{\text{прив}2028}=3354*1,0+727*1,3+357*1,4+243*1,6+1128*1,8+133*2,2+98*1,4+98*2,5+84*3=8145$ приведенных авт./сут.

При определении перспективной интенсивности движения использовалось «Руководство по прогнозированию интенсивности движения на автодорогах» (Минтранс России, Москва 2003 г.), введенное в действие распоряжением Росавтодора от 19.06.2003г. № ОС - 555р. и ВСН 42-87 «Инструкция по проведению экономических изысканий для Общие сведения объекта капитального ремонта.

2. Общие сведения об автомобильной дороге

Автомобильная дорога Р-158 Нижний Новгород-Арзамас-Саранск-Исса-Пенза-Саратов на участке км 440+000-км 445+300 проходит по территории Пензенского района Пензенской области.

Автодорога обслуживает многочисленные транспортные связи. По проектируемому участку автодороги проходят межобластные и транзитные грузы по соседним областям (Саратовская область и Пензенская область), а также связи промышленных и сельскохозяйственных предприятий соседних районов. Проектируемый участок имеет преимущественно восточное направление, проходит вне населенных пунктов. Начало проектируемого участка ПК0+00 принято на км 440+000 автомобильной дороги Р-158 Нижний Новгород-Арзамас-Саранск-Исса-Пенза-Саратов на километровом столбе «км 440». Конец проектируемого участка принят на км 445+300 автомобильной дороги Р-158 Нижний Новгород-Арзамас-Саранск-Исса-Пенза-Саратов (ПК0+00 по ПК 53+00). Протяженность участка составляет 5,295 км.

Характеристика плана соответствуют параметрам II категории, продольного профиля имеют параметры не ниже III категории.

В плане автодорога имеет преимущественно прямолинейное направление. Минимальный радиус кривых в плане 800 метров.

Минимальная отметка 198,95 метра в районе ПК 4+60, максимальная – 232,27 метра в районе ПК50+00. Наибольший продольный уклон составляет 33,4‰.

Существующее покрытие находится в неудовлетворительном состоянии.

Земляное полотно. В существующих условиях толща земляного полотна составляет 1,10 – 7,0м, при средней мощности порядка 2,5 м. Земляное полотно представлено механической смесью чернозема, суглинка, песка. Земляное полотно отсыпано местными грунтами. Характерной особенностью их залегания следует отметить, что на обочинах мощность насыпи значительно выше, чем под полотном дороги.

Песчаный подстилающий слой представлен мелким песком. Мощность дренирующего слоя составляет от 0,11 до 0,19 м. Средняя мощность около 0,14 м.

Основание дорожной одежды представлено монолитным бетоном выдержанной мощностью по профилю простираения. Мощность бетонного основания 0,2 м. Состояние бетона крайне не однородное: от хорошо сохранившегося (прочного), до разрушенного (рыхлого).

Покрытие представлено асфальтобетоном мощностью от 0,09-0,13 м, средняя 0,11 м. Существующее покрытие находится в неудовлетворительном состоянии. Покрытие имеет колейность средней глубиной 5см, частые поперечные трещины, сколы кромок, сетка трещин, местами наблюдается выкрашивание. Ширина существующей дорожной одежды составляет от 7,25 до 7,5м, на участках с переходно-скоростными полосами до 15,97 м. Обочины укреплены отходами фрезерования.

Ширина земляного полотна от 14,6 м до 23,8 м. Высота насыпи существующего земляного полотна составляет от 0,3м до 7,0 м.

Согласно таблице 5.16 и 4.10 ОДН 218.0.006-2002 «Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог» на участках по 100 метров произведена визуальная оценка дефектов покрытия проезжей части

проектируемого участка с выставлением баллов. Средневзвешанный балл составляет 2,36. Согласно п.4.8.10 ОДН 218.0.006-2002 для дорог II категории при средневзвешанном балле менее 3,0 целесообразно проведение оценки прочности дорожной одежды и детальных обследований состояния дорожной конструкции на соответствующих однотипных участках.

Согласно пункта 4.9.2 и таблице 4.12 ОДН 218.0.006-2002 путем интерполяции определяем коэффициент прочности в зависимости от средневзвешанного балла. $K_{пр}=0,736$ для $B_{ср}=2,36$. В дальнейшем данный коэффициент прочности возможно использовать при расчете усиления конструкции дорожной одежды.

С учетом данных испытаний кернов на участках усиления требуется произвести разборку покрытия до бетонного основания (фрезерование на глубину 0,11м с устройством слоев усиления)

3. Искусственные сооружения.

На проектируемом участке автодороги расположены 4 водопропускных труб::

ПК 3+88 отв. 4,0x2,5м	L=26,6м
ПК 26+51 Ø 2x1,0 м	L=17,4м
ПК 38+21 Ø 1,0 м	L=19,0м
ПК 41+92 Ø 1,0 м	L=18,9м

Состояние трубы на ПК 3+88 хорошее, а на остальные трубы имеют ряд дефектов, состояние труб не удовлетворительное.

4. План.

Автомобильная дорога Р-158 Нижний Новгород-Арзамас-Саранск-Исса-Пенза-Саратов на участке км440+000 - км445+300 проходит по территории Пензенского района Пензенской области.

Автодорога обслуживает многочисленные транспортные связи. По проектируемому участку автодороги проходят межобластные и транзитные грузы по соседним областям (Саратовская область и Пензенская область), а также связи промышленных и сельскохозяйственных предприятий соседних районов. Проектируемый участок имеет преимущественно восточное

направление, проходит вне населенных пунктов. Начало проектируемого участка ПК0+00 принято на км 440+000 автомобильной дороги Р-158 Нижний Новгород-Арзамас-Саранск-Исса-Пенза-Саратов на километровом столбе «км 440». Конец проектируемого участка принят на км 445+300 автомобильной дороги Р-158 Нижний Новгород-Арзамас-Саранск-Исса-Пенза-Саратов.

Характеристика плана соответствуют параметрам II категории, продольного профиля имеют параметры не ниже III категории.

В плане автодорога имеет преимущественно прямолинейное направление. Минимальный радиус кривых в плане 800 метров.

5. Продольный профиль.

На протяжении участка капитального ремонта радиусы выпуклых и вогнутых кривых соответствуют параметрам II-III категории. В соответствии с Классификацией работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог, утвержденной приказом Минтранса России №402 от 16 ноября 2012 г. доведение существующих элементов продольного профиля проектируемого участка автомобильной дороги до нормативных не предусматривается в связи с ограничением полосы отвода автодороги. Проектом предусмотрены работы по усилению и уширению с максимальным использованием существующего профиля автомобильной дороги.

Перепад отметок по длине проектируемого участка составляет 33,32 метра.

Минимальный радиус вогнутых кривых принят 5000м.

Минимальный радиус выпуклых кривых – 15000м.

6. Продольный водоотвод. Кюветы и быстротоки.

В связи с ограниченной существующей полосой отвода автомобильной дороги устройство новых элементов продольного водоотвода воды вдоль земляного полотна проектом не предусмотрено. Вместе с тем проектом предусмотрены работы по ремонту существующих кюветов из монолитного

бетона находящихся в полосе постоянного отвода на ПК 0+00 – ПК 2+64 с двух сторон, на ПК2+64-ПК 3+55 (слева), на ПК 4+08 –ПК 4+70 (слева).

7. Земляное полотно.

Ширина проектируемого земляного полотна – 15,0м. Ширина земляного полотна на участках дороги, где предусмотрены переходно-скоростные полосы к автобусным остановкам – до 27,8 м.

Конструкция земляного полотна в поперечном профиле запроектирована в соответствии с категорией дороги, количеством полос движения, типом дорожной одежды и с дорожно-климатической зоной, рельефом, типами местности по характеру поверхностного стока, степени увлажнения и грунтово-геологическими условиями прохождения трассы, в соответствии с СНиП 2.05.02-85*.

Типы поперечных профилей назначены в соответствии с типовым проектом 503-0-48.87 «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования».

Проектными решениями приняты следующие типы поперечных профилей земляного полотна в зависимости от высоты насыпи, крутизны откосов:

- тип 1,– насыпи высотой до 3м с кюветами с одной и с двух сторон или без кюветов, без устройства уступов, крутизна откосов насыпи – 1:4-1:1,5 с учётом обеспечения безопасного съезда транспортного средства в аварийных ситуациях или установкой металлического барьерного ограждения;

- тип 3 – насыпи высотой от 3,0 м до 6,0 м, с нарезкой уступов или без устройства уступов, с заложение откосов 1:1,5 и установкой металлического барьерного ограждения;

Крутизна откосов насыпей назначена в соответствии с требованиями п.п.6.25,6.26 СНиП 2.05.02-85*, п.7.27 и табл. 7.4 СП 34.13330.2012.

Земляное полотно на всем протяжении проектируемого участка устроено как в насыпи, так и в выемке.

Для предотвращения причин возникновения пучин предусмотрена срезка обочин и устройство для отвода воды, поступающей от атмосферных осадков через обочины, дренирующего слоя из песка мелкого с коэффициентом фильтрации не менее 1м/сут., который устраивается на всю ширину земляного полотна.

Для досыпки насыпи на участках уширения существующего земляного полотна при устройстве присыпных обочин и исправлении заложения откосов предусмотрено использование ранее снятого грунта от срезки существующих обочин, расположенного в валах вдоль трассы.

Грунт от срезки насыпи представлен суглинком твердым и полутвердым, относится ко II группе по пучинистости, обладает нормальной влажностью, подходит для устройства насыпи.

Группа грунта по трудности по разработки согласно ГЭСН-2001 для бульдозера – 2, для одноковшового экскаватора – 2. Средняя плотность в естественном залегании – 1,81 т/м³. В соответствии с принятыми техническими нормативами ширина земляного полотна в проекте принята 8м. Поперечные уклоны приняты:

- для полос движения и укрепительных полос – 20 ‰;
- для укрепленной обочины – 40 ‰;

Запроектированная линия продольного профиля в сочетании с элементами плана обеспечивает видимость поверхности дороги на расстоянии не менее, нормативного 250 м и встречного автомобиля – не менее 450 м.

8. Поверхностный водоотвод

На участках с насыпями свыше 4.0м и в местах вогнутых кривых и на уклонах более 30 промилей согласно п.7.31 СНиП 2.05.02-85* предусмотрен продольный водоотвод блоками Б-5 с установкой барьерного ограждения, с поперечными сбросами к подошве насыпи. (Типовые проектные решения серия 503-09-7.84 «Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах общей сети Союза ССР Альбом I»). Продольный водоотвод предусмотрен

железобетонными блоками Б-5 с двух сторон. Сброс воды по обочине предусмотрен железобетонными блоками Б-5 по откосу Б-6 с устройством гасителей у подошвы насыпи и в кювете.

Продольный водоотвод блоками Б-5 устраивается с ПК0+00 по ПК5+00, с двух сторон протяженностью 1000м.

Сброс воды по обочине предусмотрен железобетонными блоками Б-5 по откосу Б-6 с устройством гасителей у подошвы насыпи и в кювет в местах устройства продольного водоотвода вдоль кромки проезжей части и в местах устройства тротуаров.

ПК1+05 (с двух сторон, справа устраивается без гасителя, водосброс осуществляется в существующий кювет), ПК2+10(с двух сторон), ПК3+15(с двух сторон), ПК4+40(с двух сторон), ПК44+20(слева), ПК44+75(слева), ПК45+30(слева).

Проектом предусмотрено укрепление обочин за пределами краевой полосы шириной 2.25метра, с покрытием из асфальтобетона с учетом требований п.5.4 ГОСТ Р 52399-2007 для недопущения остаточных деформаций от стоящего автомобиля с расчетной нагрузкой на ось.

Остановочные полосы устраиваются:

На первом этапе на ПК 0+00-ПК5+00 с двух сторон

На втором этапе на ПК 56+91-ПК61+80 с двух сторон

Принята следующая конструкция укрепления обочин:

- Подстилающий слой из песка мелкого по ГОСТ 8736-93 с коэффициентом фильтрации не менее 1,0 м/сут. толщиной 36см.
- Нижний слой основания — щебень фракционированный из изверженных пород М-800 фр. 40-70мм, ГОСТ 8267-93* толщиной 18 см.;
- Верхний слой основания — щебень фракционированный из изверженных пород М-800 фр.40-70мм, 10-20мм ГОСТ 8267-93* , уложенный по способу заклинки, толщиной 18 см.;
- Нижний слой покрытия — горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки II по ГОСТ 9128-2013 на БНД-60/90 толщиной 7 см;

- Верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона на ПБВ (ЩМА-20 на ПБВ-60) по ГОСТ 31015-2002 толщиной 5 см.

9. Дорожная одежда.

Существующая дорожная одежда находится в неудовлетворительном состоянии. В ВКР принята следующая конструкция дорожной одежды:

- конструкция дорожной одежды на уширении с 2-х сторон:

- верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на ПБВ-60 по ГОСТ 31015-2002 толщиной 5 см;
- нижний слой покрытия — горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки I по ГОСТ 9128-2013 на БНД-60/90 толщиной 7 см;
- верхний слой основания - горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки II по ГОСТ 9128-2013 на БНД-60/90 толщиной 7 см;
- основание — щебень фракционированный из изверженных пород М-800, уложенный по способу заклинки мелким щебнем М-800, ГОСТ 8267-93* толщиной 29 см.;
- подстилающий слой основания — песок мелкий с коэффициентом фильтрации не менее 1.0м/сутки по ГОСТ 8736-93, толщиной 36 см.

- конструкция дорожной одежды усиления:

- верхний слой покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-20) на ПБВ- 60 по ГОСТ 31015-2002 толщиной 5 см;
- нижний слой покрытия — горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки I по ГОСТ 9128-2013 на БНД-60/90 толщиной 7 см;
- выравнивающий слой - горячий пористый крупнозернистый асфальтобетон марки I по ГОСТ 9128-2013 на БНД-60/90 толщиной до 11 см;
- фрезерование существующего асфальтобетонного покрытия на глубину до 11см.

Конструкции укрепления обочин:

В местах устройства продольного водоотвода из блоков Б-5 проектом предусмотрено укрепление обочин за пределами краевой полосы шириной

2,25метр, с покрытием из асфальтобетона. С ПК0+00 по ПК5+00, с двух сторон протяженностью 1000м.

Укрепление обочин вне мест продольного водоотвода и на примыканиях предусмотрено с двух сторон проезжей части щебнем М-600 фр. 20-40мм с добавлением асфальтобетонного гранулята 50% толщиной 0,2м.

Предусмотрена следующая конструкция дорожной одежды на тротуарах, посадочных площадках и площадках ожидания:

- слой покрытия -асфальтобетон мелкозернистый песчаный тип Г марки III по ГОСТ 9128-2013 толщиной 4 см;

- основание - щебень фракционированный из осадочных пород М-400 фр. 20-40мм по ГОСТ 8267-93* толщиной 12 см.;

- подстилающий слой основания — песок мелкий с коэффициентом фильтрации не менее 1.0м/сутки по ГОСТ 8736-93, толщиной 10 см.

Поперечные уклоны приняты:

- для полос движения и укрепительных полос – 20 ‰;
- для укреплённой обочины – 40 ‰;

На кривых малого радиуса предусматривается устройство виражей.

от ПК+	до ПК+		Засев трав	Остановочная полоса		Щебень М-600 фр 20-40 с асфальтовым гранулятом 50*50 толщ. 0.15м	Засев трав	Остановочная полоса		Щебень М-600 фр 20-40 с асфальтовым гранулятом 50*50 толщ. 0.15м	
				А/бетон плотный типБ марки I т.0,05м, а/бетон пористый марки I т.0,07м, Основание из щебня М-800 уложенный по способу заклинки т.0,36м(щебень-0,31м, АГ-0,05м0				А/бетон плотный типБ марки I т.0,05м, а/бетон пористый марки I т.0,07м, Основание из щебня М-800 уложенный по способу заклинки т.0,36м(щебень-0,31м, АГ-0,05м0			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						слева	1 этап				
0+00	5+00	500	0,75	2,25	1,95	0	375	1125	975	0	
5+00	16+32	1132	0,75			2,25	849			2547	
16+32	17+12	80	0,75			1,5	60			120	отгон
17+12	18+92	180	0,75			0,75	135			135	
18+92	19+05	13	0,75			0	10			0	остановка
19+05	20+05	100	0,75			0,75	75			75	
20+05	20+85	80	0,75			1,5	60			120	отгон
20+85	38+62	1777	0,75			2,25	1333			3998	
38+62	39+38	76	0			0	0			0	примык.
39+38	43+43	405	0,75			2,25	304			911	
43+43	43+56	13	0,75			0	10			0	остановка
43+56	45+38	182	0,5			1,5	91			273	тротуар на обочине
45+38	46+17	79				0	0			0	примык.
46+17	52+99,5	682,5	0,75			2,25	512			1536	
Итого		5300					3814	1125	975	9715	
						справа	1 этап				
0+00	2+92	292	0,75	2,25	1,95		219	657	569	0	
2+92	45+30	4238	0,75			2,25	3179			9536	
45+30	46+06	76	0			0	0			0	примыкание
46+06	49+12	306	0,5			1,5	153			459	тротуар на обочине
49+12	49+25	13	0,75			0	10			0	остановка
49+25	51+05	180	0,75			0,75	135			135	ПСП
51+05	51+85	80	0,75			1,5	60			120	отгон

51+85	52+99,5	114,5	0,75			2,25	86			258	
итого		5300					3842	657	569	10507	
Всего							7656	1782	1544	20222	

10. Малые искусственные сооружения.

На проектируемом участке автодороги расположены 4 водопропускных труб. по водопропускным трубам:

1. на ПК 3+88 (основная дорога) ж.б. труба отв. 4,0x2,5м. L=26,6м (труба находится в хорошем состоянии),

2. ПК 26+51 (основная дорога) ж.б. труба Ø 2x1,0м. L=17,7м.

Проектом предусмотрено разборка оголовков на входе и выходе.

Замена оголовков трубы на новые: порталные стенки СТК6 В25 F300 W6 – 2шт, открьлки СТК11 л/п В25 F300 W6 -4шт. Ремонт тела трубы материалом «Пенетрон» 85.5кг(или аналогом), ремонт швов между звеньями материалом «Пенекрит» 141.3кг(или аналогом).

Укрепление откосов насыпи земполотна осуществляется монолитным бетоном толщиной 8 см по слою щебня 10 см фракции 20-40 мм марки М600 с арматурной сеткой размером ячеек 200x200мм из арматуры диаметром бмм кл.АІ. У подошвы насыпи предусмотрены упоры из бетона размером 0,40x0,50 м длиной 1,75 м входного оголовка и размером 0,40x0,50 м длиной 1,0 м у выходного оголовка. Бетон укрепления откосов и упоров марки В20 F300 W6.

Укрепление лотка на выходе трубы предусмотрено бетоном толщиной 20 см по слою щебеночной подготовки толщиной 30 см из щебня марки М600 фр. 40-70 мм. Бетон лотка марки В20, F300, W6.

Укрепление русла у входного оголовка размером в плане 2,0x8,0 м предусмотрено монолитным бетоном В20, F300, W6 толщиной 8 см по слою щебня 10 см фракции 40-70 мм марки М600 с арматурной сеткой размером ячеек 200x200мм из арматуры диаметром бмм кл.АІ.

Укрепление русла у выходного оголовка трапецеидальной формы размером в плане 9,9x2,8 м предусмотрено монолитным бетоном В20, F300,

W6 толщиной 12 см по слою щебня 10 см фракции 40-70 мм марки М600 с арматурной сеткой размером ячеек 200x200мм из арматуры диаметром 6мм кл.АІ.

В связи с ограниченной полосой отвода автомобильной дороги на выходе ковш размыва не устраивается.

Полная длина трубы по лотку с учетом откосных стенок – 21,04 м. Уклон трубы – 4‰. Расход воды – 4,2 м³/с. Режим работы трубы - безнапорный. Угол пересечения с осью дороги – 91,41°.

3. ПК 38+21 (основная дорога) ж.б. труба Ø 1,0 м. L=19,0м.

Проектом предусмотрен демонтаж всей водопропускной трубы с заменой на новую диаметром 1,0 метр на песчано-гравийной подготовке марки С9.

Проектом предусмотрено устройство тела трубы из 18 звеньев ЗКЗ.100 длиной L=1,0м, бетон В30 F300 W6. Блоки звеньев водопропускной трубы устанавливаются со строительным подъемом 1/40 высоты насыпи.

Устраиваются оголовки трубы: порталная стенка СТК5 В25 F300 W6 – 2шт, открьлки СТК10 л/п В25 F300 W6 -2шт.

Укрепление откосов насыпи земляного полотна осуществляется монолитным бетоном В20 F300 W6 толщиной 8 см по слою щебня 10 см фракции 20-40 мм марки М600.

У подошвы насыпи предусмотрены упоры из бетона размером 0,40x0,50 м длиной длинной 1,0 м у выходного оголовка и длиной 1,75м у входного оголовка. Бетон упоров марки В20 F300 W6.

Укрепление лотка на входе и выходе трубы предусмотрено бетоном толщиной 20 см по слою щебеночной подготовки толщиной 30 см из щебня марки М600 фр. 40-70 мм. Бетон лотка марки В20, F300, W6.

Укрепление русла на входе, укрепление русла на выходе, ковш размыва не устраиваются в связи с ограниченной полосой отвода автомобильной дороги.

Полная длина трубы по лотку с учетом откосных стенок – 21,83 м. Уклон трубы – 7‰. Расход воды – 1,0 м³/с. Режим работы трубы - безнапорный. Угол пересечения с осью дороги – 92,98°.

4. ПК 41+92 (основная дорога) ж.б. труба Ø 1,0 м. L=18,9м.

Проектом предусмотрен демонтаж всей водопропускной трубы с заменой на новую диаметром 1,0 метр на песчано-гравийной подготовке марки С9.

Проектом предусмотрено устройство тела трубы из 16 звеньев ЗКЗ.100 длиной L=1,0м. Блоки звеньев водопропускной трубы устанавливаются со строительным подъемом 1/40 высоты насыпи.

Устраиваются оголовки трубы: порталная стенка СТК5 В25 F300 W6 – 2шт, открьлки СТК10 л/п В25 F300 W6 -2шт.

Укрепление лотка на входе и выходе трубы предусмотрено бетоном толщиной 20 см по слою щебеночной подготовки толщиной 30 см из щебня марки М600 фр. 40-70 мм. Бетон лотка марки В20, F300, W6.

Укрепление откосов насыпи земляного полотна осуществляется монолитным бетоном толщиной 8 см по слою щебня 10 см фракции 20-40 мм марки М600. У подошвы насыпи предусмотрены упоры из бетона размером 0,40x0,50 м длиной длинной 1,0 м у выходного оголовка. Бетон укрепления откосов и упоров марки В20 F300 W6.

Укрепление русла у входного оголовка размером в плане 2,0x6,2 м предусмотрено монолитным бетоном В20, F300, W6 толщиной 8 см по слою щебня 10 см фракции 40-70 мм марки М600 с арматурной сеткой размером ячеек 200x200мм из арматуры диаметром 6мм кл.АІ. укрепление устраивается в заглублении.

Укрепление русла у выходного оголовка трапецеидальной формы размером в плане 9,4x2,0 м предусмотрено монолитным бетоном В20, F300, W6 толщиной 12 см по слою щебня 10 см фракции 40-70 мм марки М600 с арматурной сеткой размером ячеек 200x200мм из арматуры диаметром 6мм кл.АІ.

Укрепление русла на выходе и ковш размыва не устраиваются в связи с ограниченной полосой отвода автомобильной дороги.

Полная длина трубы по лотку с учетом откосных стенок – 19,8 м. Уклон трубы – 5‰. Расход воды – 1,1 м³/с. Режим работы трубы - безнапорный. Угол пересечения с осью дороги – 99,98°.

11. Пересечения и примыкания.

На участке проектируются 1 пересечение и 1 примыкание.

Примыкание на ПК 39+03:

направления: влево – в подсобное хозяйство - 48 авт./56 прив. авт./сут. на 2016год, 77 авт./90 прив. авт./сут. на 2028год, примыкание запроектировано по типовому проекту 503-0-51.89 Тип 3-Г-2. Предусмотрено устройство примыкания без устройства левоповоротного накопителя и устройства переходно-скоростных полос в пределах существующих границ постоянного отвода дороги.

Пересечение ПК 45+72:

вправо – с.Улановка - 48 авт./56 прив. авт./сут. на 2016год, 77 авт./90 прив. авт./сут. на 2028год, влево – с.Марьевка - 24 авт./28 прив. авт./сут. на 2016год, 38 авт./45 прив. авт./сут. на 2028год. Запроектировано по типовому проекту 503-0-51.89 Тип 3-Г-1. Предусмотрено восстановление пересечения без устройства лево поворотного накопителя и устройства переходно-скоростных полос в пределах существующих границ постоянного отвода дороги.

12. Здания и сооружения дорожной службы. Обустройство дороги и безопасность движения.

Согласно ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52766-2007 предусматривается установка следующих средств организации движения и элементов обустройства автомобильной дороги:

- дорожных знаков;
- дорожной разметки;
- дорожного барьерного ограждения;
- столбиков сигнальных;

- устройство тротуаров шириной 1,0м;
- автопавильонов;
- перильного ограждения;
- автономного освещения.

Барьерное ограждение.

Барьерное ограждение устраивается при высоте насыпи более 3-х метров на прямолинейных участках согласно табл.13 ГОСТ Р 52289-2004 при перспективной интенсивности более 2000 авт.сут., а также в местах устройства тротуаров на обочине автомобильной дороги для обеспечения безопасности пешеходов.

Проектной документацией предусматривается установка металлического барьерного оцинкованного ограждения по ГОСТ 26804 – 2012, удерживающей способностью согласно п.8.1.5 табл.12 ГОСТ Р 52289-2004 для прямолинейных участков дорог II категории У2-190кДж шагом стоек 2 м общей протяженностью 1688 п.м, в том числе:

ПК0+00-ПК5+00 с 2-х сторон,
слева ПК 41+78-ПК42+12, слева ПК43+56-ПК45+71, слева ПК45+80-ПК46+18, справа ПК45+72-ПК46+14,
справа ПК46+18-ПК49+12;

Перильное ограждение.

Установка перильного ограждения на протяжении 587м. с ПК 43+56 по ПК 45+71 и с ПК45+80 по ПК46+18.

Дорожные знаки.

Дорожные знаки в количестве 53 шт. Знаки устанавливаются типоразмера II с пленкой тип В по ГОСТ Р 52289-2004. Знаки 5.19.1, 5.19.2 применены с флуоресцентной пленкой желто-зеленого цвета. Местоположение существующих километровых знаков остается прежним.

С учетом замены пленки на тип В по ГОСТ Р 52289-2004 проектом предусмотрена замена всех дорожных знаков на новые. Стойки знаков используются повторно при установке новых знаков.

Направляющие устройства.

На капитально ремонтируемом участке устанавливаются сигнальные столбики. Количество их составляет 58шт.

Дорожная разметка.

В ВКР предусматривается устройство дорожной разметки с использованием термопластика с заполнением микростеклошариков по технологии, предусмотренной ОДМ «Методические рекомендации по устройству горизонтальной дорожной разметки безвоздушным способом».

Остановки общественного транспорта

1. Автобусная остановка на ПК18+98 слева

Предусмотрено устройство новой автобусной остановки общественного транспорта в районе кладбища на ПК18+98 слева по ходу движения в место существующей, расположенной на том же пикете. В связи с устройством переходно-скоростной полосы существующая остановка общественного транспорта полностью демонтируется.

С учетом ограниченной существующей полосы отвода автомобильной дороги на противоположной стороне автомобильной дороги новая автобусная остановка не устраивается;

Проектируемая остановка общественного транспорта обустраивается

- переходно-скоростной полосой;

- посадочной площадкой размером 13х3 метра согласно п.5.3.3.7 ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования» поднятой относительно кромки проезжей части на 20 см с помощью бортового камня БР 100.30.18 по ГОСТ 6665-91. С трех сторон площадки устанавливается бортовой камень БР 100.20.8;

-- урной;

- знаками 5.19.1 и 5.19.2

2. Автобусная остановка на ПК43+50 слева

Проектной документацией предусмотрено устройство новой автобусной остановки общественного транспорта в районе пересечения

с.Марьевка-с.Улановка на ПК43+50 слева по ходу движения в место существующей , расположенной на ПК 44+21 на расстоянии менее расстояния видимости для остановки (250м) от пересечения. В связи с устройством остановки в новом месте существующая остановка общественного транспорта полностью демонтируется.

С учетом ограниченной существующей полосы отвода автомобильной дороги проектируемая остановка общественного транспорта обустраивается

- переходно-скоростной полосой;
- посадочной площадкой размером 13х3 метра согласно п.5.3.3.7 ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования» поднятой относительно кромки проезжей части на 20 см с помощью бортового камня БР 100.30.18 по ГОСТ 6665-91. С трех сторон площадки устанавливается бортовой камень БР 100.20.8;

- урной;
- знаками 5.19.1 и 5.19.2.
- от остановки в сторону пересечения предусмотрен тротуар шириной 1,0м расположенный на обочине земляного полотна. Тротуар отделен от проезжей части металлическим барьерным ограждением и бортовым камнем БР 100.30.18 по ГОСТ 6665-91.

Поскольку насыпь выше одного метра со стороны откоса предусмотрена установка перильного ограждения по всей длине тротуара.

3. Автобусная остановка на ПК49+18 справа

Проектной документацией предусмотрено устройство новой автобусной остановки общественного транспорта в районе пересечения с.Марьевка-с.Улановка на ПК49+18 справа по ходу движения в место существующей , расположенной на ПК 44+50 на расстоянии менее расстояния видимости для остановки (250м) от пересечения. В связи с устройством остановки в новом месте существующая остановка общественного транспорта полностью демонтируется.

Проектируемая остановка общественного транспорта обустраивается

- переходно-скоростной полосой;

- посадочными площадками размером 13х3 метра согласно п.5.3.3.7 ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования» поднятыми относительно кромки проезжей части на 20 см с помощью бортового камня БР 100.30.18 по ГОСТ 6665-91. С трех сторон площадки устанавливается бортовой камень БР 100.20.8;

- площадкой ожидания размером 6х3 метра с установкой металлического автопавильона. По периметру площадки устанавливается бортовой камень БР 100.20.8.

- остановочным автопавильоном, который представляет собой металлический павильон арочного типа в антивандальном исполнении.

Площадь остановочного павильона – 12,5 кв. метров, размеры в готовом виде: длина павильона – 5,0, ширина – 2,5 м, высота – 2,8 м. (проектом предусмотрена установка демонтируемого арочного автопавильона изготовленного из изогнутых профилированных листов оцинкованного металла)

- урной;

- знаками;

- от остановки в сторону пересечения предусмотрен тротуар шириной 1,0м расположенный на обочине земляного полотна. Тротуар отделен от проезжей части металлическим барьерным ограждением и бортовым камнем БР 100.30.18 по ГОСТ 6665-91.

Пешеходный переход расположенный в районе пересечения с.Марьевка-с.Улановка обустраивается двумя системами автономным освещением с двух сторон проезжей части, согласно п. 4.5.2.4. ГОСТ 52766-2007 (Изменение 3).

Ведомость устройства дорожной одежды

Местоположение			Тип дорожной одежды	Протяжение, м	Протяжение за вычетом мостов и путепроводов, м	Ширина, м											Площадь, м ²				Подстилающий слой из песка, м ³
проектный км	от ПК+	до ПК+				Покрытия						основания		Покрытие		Основания					
						Основных полос	Уширение на кривой	Левоповоротные полосы	Укрепление кромок	итого	при использовании дорожной одежды	уширения	усиления	верхний слой основания из щебня М800 толщиной 0,14 м	нижний слой основания из щебня М800 толщиной 0,15м	Новая конструкция	при использовании дорожной одежды	основания из щебня М800 толщиной	основания из щебня М800 толщиной		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	0+00	10+00		1000	1000	7,5			0,75x2	9	1,62	7,38	2,36	2,65		1616	738 4	235 6	2646	5164	
2	10+00	16+32		632	632	7,5			0,75x2	9	1,60	7,40	2,34	2,63		1011	467 7	147 9	1662	3518	
2	16+32	20+85		453	453	7,5			0,75 справа	8,25	0,59	7,66	1,33	1,62		267	347 0	602	734	1336	
3	20+85	30+00		915	915	7,5			0,75x2	9	1,59	7,41	2,33	2,62		1451	678 4	212 8	2393	5249	
4	30+00	37+17		717	717	7,5			0,75x2	9	1,60	7,40	2,34	2,63		1145	530 8	167 6	1884	4225	
4	37+17	37+25		8	8	7,5			0,75x2	9			9,74	10,0 3	72			78	80	91	
4	37+25	40+00		275	275	7,5			0,75x2	9	0,28	8,72	1,02	1,31		78	239 7	281 5	361,2 5	1485	
5	40+00	41+74		174	174	7,5			0,75x2	9	0,00	9,00	0,74	1,03		0	156	128	179,2	907	

																	6	,76	2	
5	41+74	41+88		14	14	7,5		0,75 справа	8,25	0,00	8,25	0,74	1,03		0	116	10, 36	14,42	57	
5	41+88	41+96		8	8	7,5		0,75x2	9	0,00	9,00	9,74	10,0 3	72			78	80	91	
5	41+96	42+28		32	32	7,5		0,75 справа	8,25	0,00	8,25	0,74	1,03		0	264	23, 68	32,96	113	
5	42+28	43+48		120	120	7,5	0,25	0,75 справа	8,5	0,00	8,50	0,74	1,0 3		0	102 0	88, 8	123,6	593	
5	43+48	45+37		189	189	7,5	0,5	0,75 справа	8,75	0,00	8,75	0,74	1,0 3		0	165 4	139 ,86	194,6 7	997	
5	45+37	45+61		24	24	7,5	0,5	0	8	0,67	7,33	1,41	1,7 0		16	176	16	16	0	
5	45+61	46+06		45	45	7,5	0,5	0	8	0,00	8,00	0,74	1,0 3		0	360	0	0	0	
5	46+06	46+16		10	10	7,5	0,27	0,75 справа	8,52	0,00	8,52	0,74	1,0 3		0	85	7,4	10,3	44	
5	46+16	46+81		65	65	7,5	0,12	0,75x2	9,12	2,14	6,98	2,88	3,1 7		139	454	187 ,1	205,9 5	282	
5	46+81	47+31		50	50	7,5		0,75x2	9	2,66	6,34	3,40	3,6 9		133	317	170	185	210	
5	47+31	47+57		26	26	7,5		0,75 слева	8,25	0,81	7,44	1,55	1,8 4		21	194	40	48	47	
5	47+57	48+57		100	100	7,5	0,2	0,75 слева	8,45	1,11	7,34	1,85	2,1 4		111	734	185	214	226	
5	48+57	49+99		142	142	7,5	0,4	0,75 слева	8,65	1,99	6,66	2,73	3,0 2		283	945	388	429	392	
6	49+99	50+99		100	100	7,5	0,2	0,75 слева	8,45	1,08	7,37	1,82	2,1 1		108	737	182	211	265	
6	50+99	51+84		85	85	7,5		0,75 слева	8,25	0,00	8,25	0,74	1,0 3		0	701	63	88	228	
6	51+84	52+99,5		115,5	115,5	7,5		0,75x2	9	1,65	7,35	2,39	2,6 8		190	850	275	309	1063	
				5299,5	5299,5										144 ,00	6569	401 92	105 84	12100	26583

Покилометровая ведомость объемов земляных работ

от ПК+ до ПК+	Срезка обочин и откосов, м ³	Насыпь профильная, м ³	коэффициент уплотнения	Объем насыпи с коэф. уплотнения, м ³	Грунт от срезки обочин и откосов, м ³		Грунт в отвал, м ³	Грунт на засыпку оврага, м ³	Грунт из отвала, м ³		Объем оплачиваемых работ, м ³	Бульдозерные работы с перемещением грунта в насыпь на 100м, м ³	Экскаваторные работы, от срезки обочины и транспортировкой на расстояние до 3 км в отвал, м ³	Экскаваторные работы, от срезки обочин на и транспортировкой на расстояние до 9 км, м ³	Погрузка грунта в отвале экскаватором и транспортировкой автосамосвалами	
					в насыпь				на присыпные обочины	на бермы					на присыпные обочины до 3км, м ³	на бермы до 3 км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
0+00-10+00	6629	1345	1,03	1385	1385	3193	2051	3171	22	9822	1385	3193	2051	3171	22	
10+00-20+00	6955	157	1,03	162	162	2982	3811	2852	130	9937	162	2982	3811	2852	130	
20+00-30+00	6601	268	1,03	276	276	3096	3229	3031	65	9697	276	3096	3229	3031	65	
30+00-40+00	6849	136	1,03	140	140	2993	3716	2928	65	9842	140	2993	3716	2928	65	
40+00-50+00	7360	301	1,03	310	310	3402	3648	2990	412	10762	310	3402	3648	2990	412	
50+00-52+99,5	1607	339	1,03	349	349	966	292	817	65	2489	349	966	292	817	65	
Итого	36001	2546		2622	2622	16632	16747	15789	759	52549	2622	16633	16747	15789	759	

Ведомость дорожной одежды на ПСП

Местоположение			Тип дорожной одежды	Протяжение, м	Протяжение за вычетом мостов и путепроводов, м	Ширина, м							Площадь, м ²					Подстилающий слой из песка, м ³
проектный км	от ПК+	до ПК+				Покрытия				основания			Покрытие		Основания			
						Основных полос	Уширение на кривой радиус 800м	Укрепление кромок	итого	при использовании существующей дорожной одежды		верхний слой основания из щебня М800 толщиной 0,14 м	нижний слой основания из щебня М800 толщиной 0,15м	уширения	усиления	верхний слой основания из щебня М800 толщиной 0,14 м	нижний слой основания из щебня М800 толщиной 0,15м	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ПСП ПК16+32-20+85 слева к остановке ПК18+98																		
2	16+32	17+12		80		1,87 5		0,75 слева	2,625	2,63	0,00	3,37	3,66	210	0	269	292	220
2	17+12	18+56		144		3,75		0,75 слева	4,5	4,50	0,00	5,24	5,53	648	0	755	796	564
2	18+56	18+72		16		4,12 5		0,75 слева	4,875	4,88	0,00	5,62	5,91	78	0	90	94	59
2	18+72	18+92		20		4,5		0,75 слева	5,25	5,25	0,00	5,99	6,28	105	0	120	126	61
2	18+92	19+05		13		4,5		останов ка	4,5	4,50	0,00	5,24	5,53	58,5	0	68	72	26
2	19+05	19+25		20		4,5		0,75 слева	5,25	5,25	0,00	5,99	6,28	105	0	120	126	63
2	19+25	19+41		16		4,12 5		0,75 слева	4,875	4,88	0,00	5,62	5,91	78	0	90	94	56
2	19+41	20+05		64		3,75		0,75 слева	4,5	4,50	0,00	5,24	5,53	288	0	335	354	218

3	20+05	20+85		80		2,12 5		0,75 слева	2,875	2,88	0,00	3,62	3,91	230	0	289	312	222
	Итого			453										1801	0	2136	2267	1489
ПСИ ПК41+74-45+37 слева к остановке ПК43+50																		
5	41+74	42+54		80		1,87 5		0,75 слева	2,625	0,93	1,7	1,67	1,96	74	136	133	156	168
5	42+54	43+08		54		3,75		0,75 слева	4,5	1,13	3,4	1,87	2,16	61	182	101	117	133
5	43+08	43+24		16		4,12 5		0,75 слева	4,88	1,38	3,5	2,12	2,41	22	56	34	38	39
5	43+24	43+44		20		4,5		0,75 слева	5,25	2,05	3,2	2,79	3,08	41	64	56	62	48
5	43+44	43+57		13		4,5		останов ка	4,5	1,31	3,2	2,05	2,34	17	41, 5	27	30	29
5	43+57	43+77		20		4,5		0,75 слева	5,25	1,90	3,4	2,64	2,93	38	67	53	59	47
5	43+77	43+93		16		4,12 5		0,75 слева	4,88	1,88	3,0	2,62	2,91	30	48	42	46	36
5	43+93	44+57		64		3,75		0,75 слева	4,50	1,39	3,1	2,13	2,42	89	199	136	155	139
5	44+57	45+37		80		2,12 5		0,75 слева	2,88	1,45	1,4	2,19	2,48	116	114	175	198	186
	Итого			363										488	908	757	862	825

Технологическая последовательность основных дорожно-строительных работ

В ВКР предусмотрена следующая последовательность основных дорожно-строительных работ:

1. подготовительные работы, включающие в частности в себя:

- восстановление и закрепление трассы;
- снятие растительного слоя с откосов, с полосы временного отвода с обратной надвижкой растительного слоя на них и засевом трав;

2. Основные работы:

- ремонт и строительство новых водопропускных труб,
- уширение земляного полотна;
- ремонт и уширение дорожной одежды;
- устройство переходно-скоростных полос;
- устройство остановок общественного транспорта;
- устройство тротуаров;
- ремонт существующих примыканий;
- досыпка и укрепление обочин;
- обустройство дороги.

Все строительные и ремонтные работы производятся строго в соответствии с следующими нормативными документами:

- СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004. Организация строительства»;
- Организации движения и ограждения мест производства дорожных работ» (методические рекомендации) Письмо №13/6-1029 от 19.02.2009г.;
- СП 78.13330.2012 Актуализированная версия СНиП 3.06.03-85* «Автомобильные дороги»;
- СП 49.13330.2011СНиП «Безопасность труда в строительстве. Ч. 1 Общие требования».

Основные технические решения

С целью организации рационального проведения работ по капитальному ремонту все работы и организация движения делится на 2 подэтапа:

Подэтап 1. Проводятся работы по уширению земляного полотна, устройства подстилающего слоя из песка и слоев основания, дорожной одежды на половине дороги. На этом подэтапе движение транспорта осуществляется по половине проезжей части автодороги и противоположной укрепленной обочине. Затем движение перебрасывается на отремонтируемую полосу движения. В ВКР предусмотрены следующие типы насыпей:

-тип 1, – насыпи высотой до 3м с кюветами с одной и с двух сторон или без кюветов, без устройства уступов, крутизна откосов насыпи – 1:4-1:1,5 с учётом обеспечения безопасного съезда транспортного средства в аварийных ситуациях или установкой металлического барьерного ограждения;

-тип 3 – насыпи высотой от 3,0 м до 6,0 м, с нарезкой уступов или без устройства уступов, с заложение откосов 1:1,5 и установкой металлического барьерного ограждения;

Крутизна откосов насыпей назначена в соответствии с требованиями п.п.6.25,6.26 СНиП 2.05.02-85*, п.7.27 и табл. 7.4 СП 34.13330.2012.

Земляное полотно на всем протяжении проектируемого участка устроено как в насыпи, так и в выемке.

Для предотвращения причин возникновения пучин предусмотрена срезка обочин и устройство для отвода воды, поступающей от атмосферных осадков через обочины, дренирующего слоя из песка мелкого с коэффициентом фильтрации не менее 1м/сут., который устраивается на всю ширину земляного полотна.

Для досыпки насыпи на участках уширения существующего земляного полотна при устройстве присыпных обочин и исправлении заложения откосов предусмотрено использование ранее снятого грунта от срезки существующих обочин, расположенного в валах вдоль трассы.

Излишки грунта вывозятся на среднее расстояние 40км. Грунт от срезки насыпи представлен суглинком твердым и полутвердым, относится ко II группе по пучинистости, обладает нормальной влажностью, подходит для устройства насыпи.

Группа грунта по трудности по разработки согласно ГЭСН-2001 для бульдозера – 2, для одноковшового экскаватора – 2. Средняя плотность в естественном залегании – 1,81 т/м³.

Укрепление откосов земляного полотна предусмотрено засевом трав по слою растительного грунта толщиной 0,15м.

Технология уширения земляного полотна

Капитальный ремонт земляного полотна обусловлен приведением его параметров в нормативное состояние.

На участках, где ширина земляного полотна не соответствует нормативным параметрам, производится уширение земляного полотна грунтами.

Для выполнения земляных работ применяются землеройные машины (экскаваторы), землеройно-транспортные машины (бульдозеры, автогрейдеры), машины для транспортирования грунта (автосамосвалы), машины для уплотнения грунта (катки самоходные и прицепные).

Срезка растительного грунта осуществляется с откосов существующего земполотна, под подошву проектируемой автодороги и стройплощадок.

Для подготовки основания земляного полотна необходимо выполнить следующие работы:

- установить границу снятия растительного слоя и непригодного грунта;
- срезать растительный слой грунта, сдвинуть его в валы на полосе постоянного отвода.
- выровнить и уплотнить естественное основание;
- обеспечить временный поверхностный водоотвод.

Земляные работы на съездах необходимо выполнять одновременно с возведением земляного полотна дороги.

Устройство земляного полотна без тщательного уплотнения естественного основания не допускается. Земляное полотно отсыпается из грунта от срезки обочин (выемки). Срезку обочин производят бульдозером 79 кВт. с перемещением грунта в насыпь на 50, 100м

Ширина отсыпки насыпи принята на 0,5 м больше с каждой стороны, для уплотнения краевых частей, прилегающих к откосу. Последующая подсыпка краевых или откосных частей не допускается. Беспорядочная отсыпка (перемешивание) различных по своим свойствам грунтов в насыпь запрещается.

Разравнивание грунта в насыпи выполняется бульдозером мощностью 79 кВт. за четыре прохода, с перемещением грунта на расстояние до 50 м, 100м слоями толщиной 0,25 м, по челночной схеме от краев к середине на всю ширину земляного полотна, включая откосные части, с перекрытием предыдущего следа на 0,4-0,6 м при рабочей скорости на второй передаче.

Первый слой насыпи, по естественному основанию, отсыпают по способу «от себя», последующие - продольным способом.

Требуемая плотность грунтов может быть достигнута при оптимальной влажности или допустимом отклонении от оптимальной на $\pm 20\%$. При недостаточной влажности грунтов их увлажняют поливочной машиной или уменьшают толщину слоя. Режим увлажнения определяет строительная лаборатория предприятия. Для уменьшения потерь воды при увлажнении необходимо розлив производить с помощью рыхлителей - плоскорезов, оборудованных распределительными трубками.

Если вследствие продолжительных дождей грунты становятся переувлажненными их необходимо просушить. Данный процесс состоит из следующих операций:

- выдерживание грунта в течении 3-4 дней в поперечных полосах с разрывами не менее 10-20 см;

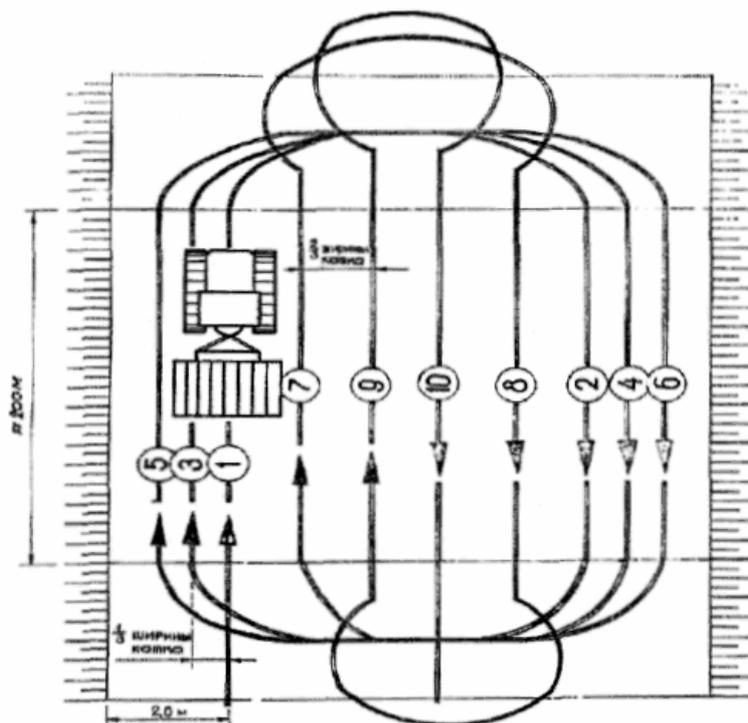
- послойное разрыхление и перевалка грунта автогрейдером за 1-2 дня до окончания срока просушивания.

После просушивания грунт разравнивается равномерным слоем без оставления поперечных полос и уплотняется до требуемой плотности. Во время интенсивных дождей отсыпку и уплотнение связных грунтов следует прекращать.

Уплотнение слоев насыпи производят послойно захватками по 200м (8-9 слоев толщиной 0,3м) самоходным катком на пневмоколесном ходу весом 25т за 6 проходов по одному следу. Во избежание обрушения грунта в части насыпи, прилегающей к откосу, первые два прохода катка следует делать на расстоянии не менее 2 м от бровки насыпи, после чего, смещая каждый последующий проход на 1/3 ширины следа в сторону бровки, прикатывая края насыпи. Схема уплотнения технологических слоев насыпи показана на рисунке 1.

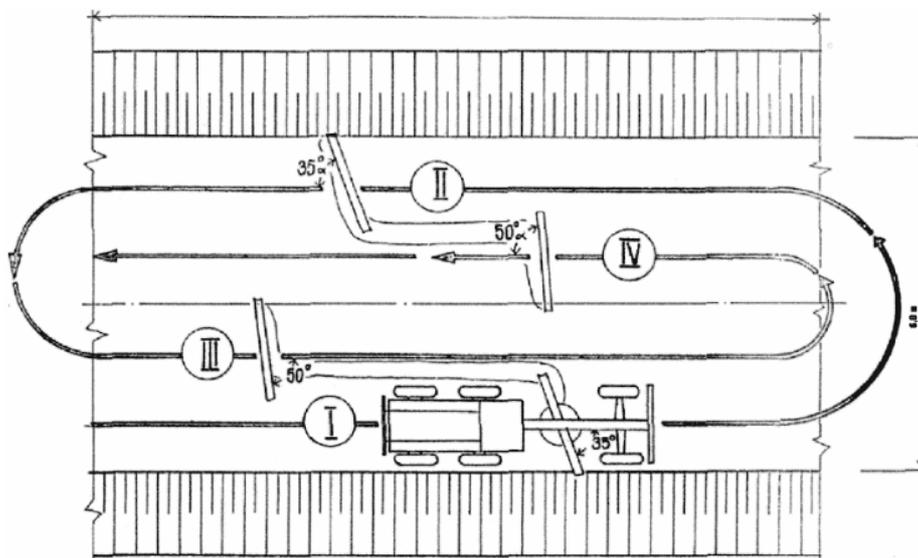
Каждый последующий проход по одному и тому же следу следует начинать после перекрытия предыдущими проходами всей ширины земляного полотна.

Земляное полотно следует уплотнять до 0,95 в нижних слоях и до 0,98 в рабочем слое.



Планировку поверхности каждого слоя насыпи выполняют автогрейдером среднего типа 79кВт после их уплотнения.

Поверхность отсыпанного слоя должна быть спланирована под двускатный поперечный профиль с уклоном 20‰-40‰ к бровкам земляного полотна и обеспечивать быстрый отвод выпавших атмосферных осадков. Отсыпку последующего слоя можно производить только после разравнивания и уплотнения предыдущего. Схема планировки слоев насыпи автогрейдером показана на рисунке 2. Планировку верха земляного полотна выполняют средним автогрейдером по челночной схеме за четыре прохода по одному следу, на I передаче, с углом захвата грейдерного ножа 60° и углом наклона - соответствующему проектному поперечному профилю. Планировку следует начинать с наиболее низких (в продольном плане) участков. Сначала срезают бугры, имеющуюся "гребенку" и засыпают ямки, а затем приступают к общей планировке по всей длине захватки. Грейдерный нож должен перемещать срезанный грунт в сторону откоса. Перекрытие следов при планировке рабочего слоя должно составлять 0,5 м.



Выбор технологических параметров уплотнения (толщина отсыпаемого и уплотняемого слоя, оптимальная влажность, число проходов уплотняющих машин, обеспечивающих получение требуемой плотности грунта) необходимо определить опытным путем.

Откосы насыпи укрепляются засевом многолетних трав (суданская) по слою растительного грунта толщиной 15см с поливом.

Рекультивация земель полосы постоянного и временного отвода выполняется после завершения капитального ремонта автодороги. Растительный грунт надвигается на временную и постоянную полосу из валов бульдозером 79кВт. Планировка площади нарушенных земель выполняется автогрейдером. Перед посевом трав необходимо выполнить вспашку на глубину 30см с одновременным боронованием.

Внесение удобрений (соль калийная, мука фосфоритная марки А, сульфат аммония и перегной), а также посев многолетних трав с поливом водой производится механизированным способом.

Технология устройства дорожной одежды

Производство работ по устройству дорожной одежды производить согласно проекту производства работ и СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

Работы по устройству слоев дорожной одежды следует производить только на готовом и принятом в установленном порядке непереувлажненном и недеформированном земляном полотне.

Покрытие и основание с использованием вяжущих материалов следует устраивать на сухом и чистом нижележащем слое.

До начала устройства каждого слоя основания и покрытия следует производить разбивочные работы по закреплению положения бровок и высотных отметок слоев.

Разбивочные работы и их контроль следует выполнять с использованием геодезических инструментов.

Технология устройства подстилающего слоя из песка и основания из щебня на уширяемой части

Перед устройством подстилающего слоя должны быть выполнены следующие работы:

- предъявлен заказчику для освидетельствования рабочий слой земляного полотна и подписан акт на скрытые работы, разрешающий дальнейшее производство работ по устройству подстилающего слоя;

- произведена плановая и высотная разбивка слоя.

Величина требуемой толщины слоев закрепляется по краям и оси верха земляного полотна колышками-высотниками через каждые 50 м, а промежуточные колышки - по визиркам. Во время производства работ должны быть приняты меры к сохранению всех точек разбивки. Поврежденные в процессе работ точки необходимо восстанавливать силами строительного участка.

На захватке выполняются следующие технологические операции:

- подготовка рабочего слоя земляного полотна;
- подвозка песка автомобилями-самосвалами;
- разравнивание песка бульдозером;
- увлажнение песка (в случае необходимости);
- предварительное уплотнение слоя;
- планирование слоя и исправление дефектных мест;
- окончательное уплотнение слоя.
- подвозка щебня автомобилями-самосвалами;
- разравнивание щебня бульдозером;
- предварительное уплотнение слоя;
- планирование слоя и исправление дефектных мест;
- окончательное уплотнение слоя.

Для подготовки верхней части рабочего слоя земляного полотна его тщательно планируют по проектным отметкам средним автогрейдером за три прохода по одному следу, с перекрытием каждого предыдущего прохода на 0,5м.

Прием песка и щебня на месте выгрузки осуществляет дорожный рабочий 3 разряда. Рабочий подает сигнал на подход автомобиля, принимает грунт и выгружает в указанном месте. После разгрузки и очистки кузова дает

сигнал на отход автосамосвала. Места выгрузки отмечаются вбитыми в рабочий слой колышками. Расстояние между выгружаемыми кучами равно 4-5 м.

Разравнивание выгруженного песка и щебня выполняется бульдозером мощностью 79кВт за четыре прохода с перемещением смеси из кучи на расстояние до 10 м, по челночной схеме, способом "от себя", на второй передаче с перекрытием предыдущего прохода на 0,5 м.

Планирование слоев песка и щебня производят средним автогрейдером за четыре прохода по одному следу, с перекрытием каждого предыдущего прохода на 0,5 м.

Материал к началу укладки должны иметь влажность, близкую к оптимальной, с отклонением не более 10%. Влажность материала определяет строительная лаборатория.

При недостаточной влажности материал следует увлажнять за 20-30 мин до начала уплотнения. Водитель ведет поливочную машину по обочине, то с одной стороны, то с другой, увлажняя материал через распылительные сопла из расчета 4-5 л/м² слоя.

После подкатки слоя катком производитель работ проверяет ровность основания и соответствие поперечных уклонов проектным. Дорожный рабочий лопатой исправляет отдельные дефектные места, а машинист автогрейдера ножом срезает "гребенку" и планирует основание по проектным отметкам за три прохода по одному следу.

По окончании укатки производитель работ проверяет толщину укладки подстилающего слоя, качество планировки и уплотнения, соответствие поперечных уклонов проектным.

Направление потока (земляное полотно готовый подстилающий слой):

1-самосвал; 2-автогрейдер среднего типа; 3-поливочная машина;

4-комбинированный виброкаток $m=13т$; 5-гладковальцевый каток с большими (по диаметру) вальцами $m=14т$; 6-гладковальцевый каток статического действия $m=13т$

В состав работ по устройству верхнему слою основания из асфальтобетона, выравнивающего слоя, верхнего слоя и нижнего слоев покрытия из асфальтобетонных смесей:

- разбивочные работы;
- обработка поверхности нижнего слоя покрытия битумом;
- транспортировка и приемка на объекте асфальтобетонной смеси;
- укладка смеси;
- проверка ровности поверхности, поперечного профиля с исправлением дефектов;
- уплотнение смеси.

Работы выполняются с весны (при температуре окружающего воздуха не ниже +5°C) до осени (при температуре окружающего воздуха не ниже +10°C).

До начала устройства асфальтобетонного покрытия должны быть выполнены, предъявлены заказчику для освидетельствования и подписаны акты на скрытые работы по:

- устройству нижнего или верхнего слоев покрытия;
- произведена плановая и высотная разбивка слоя основания или покрытия;
- произведена подготовка поверхности основания.

Машины для перегрузки асфальтобетонной смеси обеспечивают:

- бесконтактную перегрузку асфальтобетонной смеси из бункера перегрузчика в бункер асфальтоукладчика, обеспечивая при этом непрерывность движения асфальтоукладчика в процессе устройства асфальтобетонных слоев;

- исключение удара автосамосвала на корпус асфальтоукладчика в момент касания;

- исключение неизбежных неровностей покрытия, возникающих при выгрузке смеси из кузова автосамосвала непосредственно в бункер асфальтоукладчика.

Однако основным назначением машин для перегрузки асфальтобетонной смеси является устранение отрицательного влияния температурных и фракционных расслоений.

При температурном расслоении происходит неравномерное остывание асфальтобетонной смеси в различных участках кузова автосамосвала и бункера асфальтоукладчика. При фракционном расслоении происходит распределение смеси по высоте слоя в зависимости от крупности зерен (более крупные зерна скатываются вниз).

Наблюдения за температурой смеси, выгружаемой с автосамосвала, показали, что верхний слой асфальтобетонной смеси при начальной температуре в 145°C после перевозки на 20-25 км остывает примерно до $100-110^{\circ}\text{C}$.

Перед устройством покрытия нижний слой покрытия очищается от пыли и грязи механической щеткой на КДМ за 2 прохода по следу при рабочей скорости 5 км/час и производится его подгрунтовка битумом БНД 60/90 за 1-6 часов до начала укладки асфальтобетонной смеси. При устройстве подгрунтовки контролируется равномерность распределения битума, его температура и норма расхода.

Вне зависимости от погоды уплотнение крупнозернистых горячих смесей необходимо выполнить полностью в пределах рациональных их температур от $140-130^{\circ}\text{C}$ до $75-80^{\circ}\text{C}$. Минимальная температура начала уплотнения таких смесей не должна быть ниже 120°C . Поэтому технологию и организацию укладки и уплотнения асфальтовой смеси назначают из трех условий:

- температура начала уплотнения не ниже 120°C , а окончания - не ниже 80°C ;
- всего цикла уплотнения слоя смеси дорожными катками должно назначаться с учетом толщины слоя и погодных условий;
- длина захватки - 500 м.

Скорость укладки смеси в покрытие должна назначаться с учетом минимальной длины захватки и погодных условий, т.е. чем быстрее охлаждается слой горячей смеси, тем скорости укладки и укатки должны быть выше.

Дорожный рабочий подает сигнал на подход автосамосвала с асфальтобетонной смесью. Автомобиль-самосвал задним ходом подъезжает к перегружателю и выгружает смесь в приемный бункер, дорожный рабочий очищает кузов автомобиля-самосвала от остатков смеси скребком с удлиненной ручкой и подает сигнал на отход машины. Таким образом, при устройстве асфальтобетонных слоев не происходит контакта автотранспорта с асфальтоукладчиком, что в свою очередь позволяет избежать волн и гребенки при выгрузке смеси.

Распределение асфальтобетонной смеси производится асфальтоукладчиком при следующих технологических режимах работы:

- скорость укладки $V_{\text{укл}}=2,5$ м/мин;
- частота оборотов валов трамбующего бруса 1000-1400 обор/мин;
- вала вибратора плиты 2500-300 обор/мин

В том случае, если при движении асфальтоукладчика в уложенном слое появляются разрывы, трещины, неровности поверхности или пустоты по краям полосы, машинист должен снизить скорость. Во время укладки необходимо следить за тем, чтобы трамбующий брус был включен постоянно.

Смена полосы должна всегда производиться на ранее уплотненной полосе, чтобы избежать появления следов на слое. Каток должен двигаться без остановки на уплотняемом слое и без переключения передач.

Первые проходы при уплотнении следующей полосы необходимо выполнять по продольному сопряжению с ранее уложенной полосы, при этом каток должен двигаться вперед ведущими вальцами.

Вновь уложенная асфальтобетонная смесь должна быть выше поверхности уплотненного слоя примерно на 6 мм на каждые 25 мм при ширине 25-40 мм (нахлест на другую полосу).

Выбор типов катков для уплотнения а/б смеси в покрытии должен производиться по двум функциональным критериям:

- уплотняющей способности катка при его работе в статическом и динамическом (вибрационном) режиме, т.е. по статическим РКС и динамическим PKD контактными давлениями, создаваемым вальцами или пневмошинами катков;

- технологической пригодности катка (или отряда катков) работать за укладчиком в конкретных погодных и производственных условиях укладки покрытия.

Сначала выполняют подкатку уложенного слоя непосредственно сразу за укладчиком двумя гладковальцевыми тандемными виброкатками $m=7,6$ т за 2-3 прохода по следу в статическом режиме, чтобы произвести некоторое предварительное подуплотнение и упрочнение горячей смеси своими сравнительно незначительными контактными давлениями в статике и снизить тем самым величину сдвиговой волны при последующем включении вибрации. Перемещение виброкатка с включенным вибратором должно идти только от асфальтоукладчика (4-6 проходов по следу), а его движение к укладчику необходимо выполнять без вибрации. Такой технологический прием снижает нагон сдвиговой волны при ее перемещении вместе с катком с более горячей смеси в сторону более остывшей.

Уплотнение начинают продольными проходами катка от края полосы с постепенным смещением проходов к кромке, обращенной к оси дороги, следя чтобы вальцы катка не приближались к ней менее чем на 100 мм. Оставшаяся неуплотненная полоса закатывается позже, одновременно с последующей (смежной) устраиваемой полосой покрытия. Подкатка производится ведущими вальцами вперед, с перекрытием предыдущего следа

на 30 см, возвратно-поступательным движением по одной и той же полосе со скоростью не более 4,8-5,6 км/час.

После подкатки смеси дальнейшую укатку продолжают катком на пневмошинах $m=11$ т за 8-10 проходов по следу, с перекрытием предыдущего следа на 30 см, возвратно-поступательным движением по одной и той же полосе с рабочей скоростью 3,7-6,4 км/час. Этот каток выполняет доуплотнение некоторых слабых мест, общую отделку поверхности покрытия и важный силовой тренинг с формированием более прочной структуры асфальтобетона. Каток должен иметь весовую загрузку 20 т с балластом и давление воздуха в шинах 8-8,5 атм. Давление во всех шинах должно быть одинаковым.

На завершающей стадии укатки используются два гладковальцовых катка статического типа – общий вес 13,0 т.

Основной целью завершающей стадии укатки является устранение следов от шин пневмокатков и других дефектов поверхности. Она также улучшает структуру поверхности и может повысить ее плотность, если слой еще достаточно горяч (80°C).

Укатка производится за 4-8 проходов по следу, с перекрытием предыдущего следа на 30 см возвратно-поступательным движением по одной и той же полосе, со скоростью не более 3,2-4,8 км/час

Обоснование принятой продолжительности капитального ремонта

Общая продолжительность капитального ремонта составляет 6 месяцев.

Общая продолжительность $O_{пр} = T/Ч/Д_{срм} = 36480/35/21/8 = 6мес.$,

где T- трудозатраты рабочих и машинистов,

Ч- численность рабочих,

$Д_{срм}$ -среднее количество рабочих дней в месяце

8- количество часов в смене.

Поикетная ведомость объемов земляных работ

Расстояния					
Пикетаж	Снятие растительного грунта, м ³	Насыпь, м ³	Срезка обочин и откосов, м ³	Присыпные обочины, м ³	Досыпка растительного грунта, м ³
1	2	3	4	5	6
0+0.00					
	176	229	685	320	176
1+0.00					
	112	40	705	319	112
2+0.00					
	69	12	697	318	69
3+0.00					
	271	722	539	295	271
4+0.00					
	132	85	705	306	132
5+0.00					
	82	8	683	314	82
6+0.00					
	67	12	701	302	67
7+0.00					
	118	54	623	305	118
8+0.00					
	151	85	650	302	151
9+0.00					
	156	98	641	300	156
10+0.00					
Итого	1334	1345	6629	3079	1334
10+0.00					
	111	33	662	300	111
11+0.00					
	81	18	707	298	81
12+0.00					
	100	13	738	303	100
13+0.00					
	108	18	651	299	108
14+0.00					
	114	36	609	295	114
15+0.00					
	89	21	613	289	89
16+0.00					
	65	4	704	270	65
17+0.00					
	179	2	817	230	179
18+0.00					
	300	3	704	240	300
19+0.00					
	101	10	751	245	101
20+0.00					

Итого	1249	157	6955	2769	1249
20+0.00					
	91	18	616	269	91
21+0.00					
	77	22	628	301	77
22+0.00					
	78	11	701	304	78
23+0.00					
	85	18	660	298	85
24+0.00					
	103	48	636	296	103
25+0.00					
	113	57	628	293	113
26+0.00					
	116	60	641	284	116
27+0.00					
	99	20	730	298	99
28+0.00					
	65	7	692	303	65
29+0.00					
	82	8	669	298	82
30+0.00					
Итого	909	268	6601	2943	909
30+0.00					
	69	12	697	296	69
31+0.00					
	54	7	762	296	54
32+0.00					
	46	3	739	289	46
33+0.00					
	78	10	629	287	78
34+0.00					
	77	10	700	288	77
35+0.00					
	81	11	672	287	81
36+0.00					
	83	9	694	287	83
37+0.00					
	78	14	683	283	78
38+0.00					
	101	48	629	269	101
39+0.00					
	40	14	644	261	40
40+0.00					
Итого	708	136	6849	2843	708
40+0.00					
	38	13	673	276	38
41+0.00					
	89	63	574	264	89
42+0.00					
	87	33	655	294	87
43+0.00					
	87	27	861	323	87

44+0.00					
	80	64	1077	310	80
45+0.00					
	24	20	843	277	24
46+0.00					
	76	34	709	310	76
47+0.00					
	84	23	633	295	84
48+0.00					
	67	19	700	306	67
49+0.00					
	56	6	635	248	56
50+0.00					
Итого	689	301	7360	2903	689
50+0.00					
	64	21	535	224	64
51+0.00					
	127	110	525	272	127
52+0.00					
	185	207	547	297	185
52+99,5					
Итого	375	339	1607	793	375
Всего	5264	2546	36001	15330	5264

Раздел III.
Деталь проекта.
Использованные научно-технические разработки.
Внедрение новой техники и технологий.

Для ремонта тела водопропускных труб применяются материалы системы «Пенетрон»: гидроизоляция бетонных поверхностей производится материалом пенетрон, задека швов между звеньями материалом пенекрит.

Материал Пенетрон – это сухая строительная смесь, состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной granulometрии, запатентованных активных химических компонентов.

Пенетрон используется для гидроизоляции всей толщи бетонной конструкции (проникновение в структуру бетона не менее 30-40см) и устранения фильтрации воды сквозь тело бетона.

Он значительно повышает показатели водонепроницаемости, прочности, морозостойкости бетона. Защищает конструкцию от воздействия агрессивных сред: кислот, сточных и грунтовых вод, морской воды.

Применение материала "Пенетрон" позволяет защитить бетон от воздействия агрессивных сред: кислот, щелочей, сточных и грунтовых вод, морской воды. Бетон, обработанный материалом "Пенетрон", приобретает стойкость к воздействию карбонатов, хлоридов, сульфатов, нитратов, а также бактерий, грибов, водорослей и морских организмов. Бетон сохраняет все приобретенные гидроизоляционные и прочностные характеристики даже при наличии высокого радиационного воздействия. При использовании материала "Пенетрон" увеличиваются показатели прочности до 10-15%, морозостойкости бетона не менее на 100 циклов, приобретает его сульфатостойкость.

ПЕНЕКРИТ представляет из себя сухую строительную смесь, состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной granulometрии, запатентованных активных химических добавок и используется для гидроизоляция трещин, швов (не деформационных), стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций в статически нагруженных сборных и монолитных бетонных конструкциях. Отличается высокой прочностью, отсутствием усадки, обладает хорошей адгезией к бетону, металлу, кирпичу и натуральному камню. Применяется в сочетании с материалом Пенетрон.

Материал экологически чист, радиоактивно безопасен. Разрешен для применения в хозяйственно-питьевом водоснабжении. Сертифицирован для применения в строительстве.

«ПЕНЕТРОН»

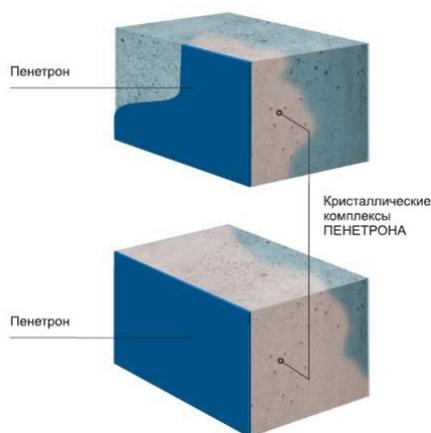
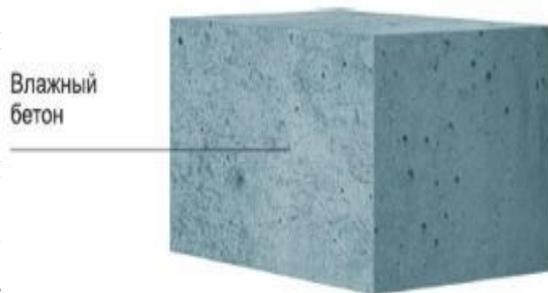
Ремонт тела водопропускных труб производится материалами системы «Пенетрон» (или аналогом):

-гидроизоляция бетонных поверхностей материалом пенетрон, для заделки швов между звеньями материал пенекрит.

Материал Пенетрон – это сухая строительная смесь, состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной granulometрии, запатентованных активных химических компонентов.

Пенетрон используется для гидроизоляции всей толщи бетонной конструкции (проникновение в структуру бетона не менее 30-40см) и устранения фильтрации воды сквозь тело бетона.

Он значительно повышает показатели водонепроницаемости, прочности, морозостойкости бетона. Защищает конструкцию от воздействия агрессивных сред: кислот, сточных и грунтовых вод, морской воды.



ПОДГОТОВКА БЕТОННОЙ

ПОВЕРХНОСТИ: Очистить поверхность бетона от пыли, грязи, нефтепродуктов, цементного молока, высолов, торкрета, штукатурки, плитки, краски, других веществ и материалов, препятствующих проникновению активных химических компонентов. Очистку поверхности следует производить с помощью водоструйной

установки высокого давления или другим приемлемым механическим способом (например, щеткой с металлическим ворсом). Гладкие и

шлифованные поверхности обработать слабым раствором уксусной кислоты и через час промыть водой.

Перед нанесением материала "Пенетрон" необходимо пропитать бетон водой на максимально возможную глубину.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРА:

Смешивать сухую смесь с водой в следующей пропорции: 400 граммов воды на 1 кг материала "Пенетрон", или 1 часть воды на 2 части "Пенетрона" по объему. Вливать воду в сухую смесь (НЕ НАОБОРОТ!). Смешивать вручную или с помощью низкооборотной дрели. Вид приготовленной смеси - жидкий сметанообразный раствор. Готовить такое количество раствора, которое можно использовать в течение 30 минут. Во время нанесения раствор регулярно перемешивать. Повторное добавление воды в раствор НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

НАНЕСЕНИЕ:

Работы по нанесению материала производить при температуре не ниже +5 град.Ц. После подготовки поверхности и приготовления состава наносить раствор "Пенетрона" в два слоя кистью из синтетического волокна или с помощью растворонасоса с насадкой для распыления. Перерыв между слоями должен составлять не менее 2-х и не более 6-ти часов. Второй слой наносить на свежий, но уже схватившийся первый слой. Перед нанесением второго слоя поверхность увлажнить. Нанесение раствора материала "Пенетрон" должно производиться равномерно по всей поверхности, без пропусков.

Для гидроизоляции трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций используется шовный гидроизоляционный материал "Пенекрит" в сочетании с материалом "Пенетрон".

УХОД ЗА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ:

Следить, чтобы обработанная поверхность оставалась влажной в течение 3-х суток. Обычно используются следующие методы: водное

распыление, укрытие бетонной поверхности влажной грубой тканью или полиэтиленовой пленкой.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

Работы производить в резиновых перчатках и защитных очках. Продукт содержит портландцемент раздражает глаза и кожу. Во время смешивания и нанесения избегать попадания в глаза и на кожу, при попадании - промыть водой.

Применение материала "Пенетрон" позволяет защитить бетон от воздействия агрессивных сред: кислот, щелочей, сточных и грунтовых вод, морской воды. Бетон, обработанный материалом "Пенетрон", приобретает стойкость к воздействию карбонатов, хлоридов, сульфатов, нитратов, а также бактерий, грибов, водорослей и морских организмов. Бетон сохраняет все приобретенные гидроизоляционные и прочностные характеристики даже при наличии высокого радиационного воздействия. При использовании материала "Пенетрон" увеличиваются показатели прочности до 10-15%, морозостойкости бетона не менее на 100 циклов, приобретает его сульфатостойкость.

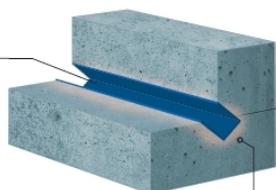
Расход материала «Пенетрон» составляет 0,8 кг/м² при нанесении в два слоя. Увеличение расхода (до 1,1 кг/м²) может быть в случае, если на поверхности есть каверны или выбоины.

Ремонт швов производится материалом пенекрит (или аналогом).

Стык,
примыкание

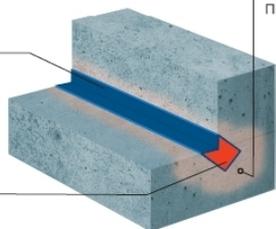


Вдоль стыка
выполняют
штрабу
и грунтуют
раствором
Пенетрона



Пенетрон

Пенекрит



Кристаллические
комплексы
ПЕНЕТРОНА

ПЕНЕКРИТ представляет из себя сухую строительную смесь, состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, запатентованных активных химических

добавок и используется для гидроизоляции трещин, швов (не деформационных), стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций в статически нагруженных сборных и монолитных бетонных конструкциях. Отличается высокой прочностью, отсутствием усадки, обладает хорошей адгезией к бетону, металлу, кирпичу и натуральному камню. Применяется в сочетании с материалом Пенетрон.

Материал экологически чист, радиоактивно безопасен. Разрешен для применения в хозяйственно-питьевом водоснабжении. Сертифицирован для применения в строительстве.

ПОДГОТОВКА БЕТОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ШТРОБЫ:

По всей длине швов, стыков, сопряжений, выполнить штрабу П-образной конфигурации размером 25x25мм. Штрабу очистить щеткой с металлическим ворсом. Перед нанесением материала "Пенекрит" пропитать бетон водой на максимально возможную глубину.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРА:

Смешать сухую смесь с водой в следующей пропорции: 200 граммов воды на 1 кг материала "Пенекрит", или 1 часть воды и 4 части материала "Пенекрит" по объему. Вливать воду в сухую смесь (НЕ НАОБОРОТ). Тщательно перемешать. Вид приготовленной - густой пластилинообразный раствор. Готовить такое количество раствора, которое можно использовать в течение 30 минут. Во время использования раствор регулярно перемешивать. Повторное добавление воды не допускается.

НАНЕСЕНИЕ:

Работы по нанесению материала производить при температуре не ниже +5 град.цельсия. Подготовленную штрабу увлажнить и загрунтовать раствором материала "Пенетрон" в один слой. Через 2 часа после обработки материалом "Пенетрон" штрабу заполнить с помощью шпателя или шнекового растворонасоса раствором "Пенекрит". Толщина наносимого слоя материала "Пенекрит" за один прием не должна превышать 30мм. При заполнении более глубокой штрабы раствор материала "Пенекрит" наносить

в несколько приемов, либо наполнять раствор мелким промытым щебнем (фракции 5-10мм) до 50% по объему. Через 2 часа заполненную материалом "Пенекрит" штрабу и прилегающие области увлажнить и обработать раствором материала "Пенетрон" в два слоя.

УХОД ЗА ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ:

Следить, чтобы обработанная поверхность оставалась влажной в течение 3х суток. Обычно используются следующие методы: водное распыление, укрытие бетонной поверхности влажной грубой тканью или полиэтиленовой пленкой.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ:

Работы производить в резиновых перчатках и защитных очках. Продукт содержит портландцемент, раздражает глаза и кожу. Во время смешивания и нанесения избегать попадания в глаза и на кожу, при попадании - промыть водой.

Расход материала «Пенекрит» в пересчете на сухую смесь при штрабе 25×25 мм составляет 1,5 кг/п.м. Следует учитывать, что при увеличении сечения штрабы расход материала «Пенекрит» изменяется пропорционально.

Раздел IV

Техносферная безопасность

Техносферная безопасность

Техносфера - это искусственная оболочка Земли, это система жизнеобеспечения, изолирующая человека от враждебного мира, но прозрачная для полезных потоков вещества, энергии и информации. Если раньше домом была экосфера, то сейчас домом человечества стала техносфера. Техносферная безопасность-область науки и техники, занимающаяся разработкой методов и средств, обеспечивающих благоприятные для человека условия существования в преобразуемой человеком биосфере – техносфере. Техносферная безопасность – это свойство объекта, выраженное в его способности противостоять техносферным опасностям (негативным факторам техносферных опасностей). Обеспечение техносферной безопасности - создание благоприятных для человека условий существования в преобразуемой человеком биосфере – техносфере.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности производства работ.

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

На рабочих местах и строительной площадке запрещается присутствовать посторонним лицам. Опасные зоны должны обозначаться знаками безопасности и надписями или иметь ограждения.

Материалы и конструкции размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Погрузочно-разгрузочные работы выполнять под руководством лица, ответственного за перемещение грузов кранами. Он обязан заблаговременно

устанавливать порядок выполнения операций, определять потребность в приспособлениях, обеспечивающих безопасность работы, проверять исправность грузоподъемных механизмов и прочего погрузо-разгрузочного инвентаря. Работа на не исправном механизме и неисправном инвентаре запрещается. Механизированный способ погрузо-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 3 м.

К производству работ допускать машины, прошедшие освидетельствование и испытание.

Монтаж сборных ж/б конструкций производить в последовательности, определяемой проектом производства работ. Конструкции перед подъемом следует очистить от грязи, пыли и ржавчины. Во время перерыва в работе не оставлять элементы конструкции и оборудования на весу. До выполнения СМР необходимо устанавливать порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Краны, подъемные механизмы и такелажные приспособления для монтажных работ должны отвечать требованиям СНиП.

Загрязнение атмосферы.

Загрязнение окружающей среды происходит при выполнении большинства технологических процессов, связанных со строительством дороги и приготовлении материалов.

По характеру и степени воздействия технологические процессы при строительстве автомобильных дорог можно разделить на:

- разработку, перемещение и укладку грунта и других минеральных материалов при возведении земляного полотна и устройстве оснований дорожных одежд;

- приготовление материалов и изделий на производственных предприятиях дорожного строительства;

-укладку и монтаж материалов и конструкций;

-функционирование при объектных пунктах обеспечения дорожного строительства.

Каждый из приведенных технологических процессов отличается по характеру и степени воздействия на окружающую среду. Наибольшее воздействие оказывают дорожно-строительные и транспортные машины, проявляющееся в загрязнении атмосферы, почвы, поверхности и грунтовых вод, повышении шумового фона и вибрации, что вызывает серьезные негативные изменения во всех компонентах окружающей среды.

Особенно мощным фактором воздействия являются технологические процессы добычи и приготовления дорожно-строительных материалов и изделий, что связано с локальным характером их воздействия.

При выполнении технологических процессов по разработке, перемещению, укладке и уплотнению грунта, а также при укладке или монтаже материалов и конструкций создается загрязнение воздуха отработавшими газами дорожно-строительных и транспортных машин, летучими соединениями вяжущих материалов, растворителей, мастик, смол, пленкообразующих веществ и других материалов, а также пылью тонкодисперсных грунтов, каменных материалов, минеральных вяжущих и отходов промышленности.

Основную массу загрязняющих воздух веществ составляют отработавшие газы разнообразных дорожно-строительных и транспортных машин.

Основные мероприятия по уменьшению загрязнения атмосферного воздуха при выполнении технологических процессов строительства в первую очередь должны быть направлены на уменьшение токсичности отработавших газов, учитывая, что большинство из используемых машин имеют дизельные двигатели.

Почти все технологические процессы по строительству автомобильных дорог вызывают выделение пыли, загрязняющей атмосферный воздух.

Образование пыли обуславливают недостаточная влажность грунтов и других материалов, наличие в грунтах дисперсных пылеватых и глинистых частиц, а также ветровые воздействия.

При разработке грунтов и каменных материалов снижения пылевыведений можно достичь полива водой мест разработки. С этой же целью необходимо уменьшить количество перевалок пылящих материалов, а при погрузочно-разгрузочных работах применять гидроорошение. Удельный расход воды при этом изменяется от 20 до 200 л/м³ в зависимости от свойств материалов.

Обеспыливание временных подъездных или объездных дорог производится обычно путем поверхностной обработки или пропитки покрытий водой или обеспыливающими материалами.

Обеспыливание должно производиться в первую очередь на участках дорог, недалеко от жилых районов, зон отдыха, вдоль полей, занятых сельскохозяйственными культурами, и др.

При выполнении технологических процессов по строительству дорог значительное загрязнение атмосферного воздуха вызывается эксплуатацией асфальтобетонных заводов, заводов по производству каменных материалов и других предприятий.

Мероприятия по защите атмосферного воздуха от вредных выбросов при производстве каменных материалов, асфальтобетона и других материалов можно разделить на: организационные, технологические и конструктивные.

Организационные мероприятия затрагивают вопросы размещения как самих предприятий, так и отдельных технологических линий, складов, способы перемещения материалов, а также обеспечения определенных

требований к исходному сырью.

Асфальтобетонные, цементобетонные заводы, заводы по производству каменных материалов должны располагаться в пониженных местах с подветренной стороны от населенных пунктов, санаторно-курортных зон, а также участков, занятых садовыми или сельскохозяйственными культурами, рыбо- и звероводческих хозяйств и т.п. и отделены от них санитарно-защитными зонами, размеры которых определяются санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

К числу технологических мероприятий относятся разработка рациональных схем добычи и производства дорожно-строительных материалов, соответствующих наименьшему загрязнению воздушной среды, и гидроорошение обрабатываемых материалов. Очистку щебня, гравия, песка и других материалов можно производить мокрым или сухим способом, предусматривая необходимые мероприятия по пылеподавлению.

Наибольшее внимание обычно уделяют конструктивным мероприятиям, в которые входит разработка и установка пылеулавливающего и газоочистного оборудования. В этом направлении имеется определенный положительный опыт применения различного оборудования по очистке выбросов на асфальтобетонных заводах по переработке каменных материалов.

Для снижения загрязнения воздуха при дроблении, сортировке, очистке материалов места наибольшего пылевыведения (места загрузки и разгрузки дробилок, грохотов, конвейеры и др.) необходимо закрывать аспирируемыми укрытиями с системами подачи загрязненного воздуха к очистным установкам.

Системами пылегазоочистки должны быть оборудованы также установки для приготовления смесей минеральных материалов с органическими вяжущими.

Количество ступеней систем пылегазоочистки должно определяться степенью загрязненности выбросов, установленными значениями ГТДВ и ГЩК, а также возможностью рассеивания выбросов. Существующая на большинстве асфальтобетонных заводов двухступенчатая система пылегазоулавливания обеспечивает степень очистки выбросов лишь до 86%, что не обеспечивает соблюдения установленных допустимых норм загрязнения воздуха. Поэтому для более эффективной очистки необходимо принять трехступенчатые системы пылегазоочистки, в том числе с помощью мокрых систем. В том случае эффективность пылегазоулавливания достигает 99,2 - 99,8 %.

Пылегазоочистные системы должны работать бесперебойно. Снятие или отключение их допускается только по условиям технической эксплуатации. Должна быть обеспечена и герметизация газоотходов.

Литература.

1. Климатологический справочник СССР по областям. Вып. 12. Л.: Гидрометеоиздат, 1954.
2. СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги. М.: Госстрой СССР, 1986. 56 с.
3. Краткий автомобильный справочник. М.: Транспорт, 1983. 224 с.
4. ОДН 218.046-01. Проектирование нежестких дорожных одежд.
5. Справочник инженера-дорожника: Ремонт и содержание автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1989.
6. Методические указания. Проектирование жестких дорожных одежд. Саратовский Государственный технический университет. Поляков М.Н., Волжнов В.В., Саратов, 2000г-34 с.
7. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Укрупненные показатели стоимости автомобильных дорог и искусственных сооружений. Саратовский политехнический институт, 1992. 34 с.
8. ВСН 21-83. Указания по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог. 1986.
9. ГОСТ 9128-84. Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.
10. ГОСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
11. ГОСТ 8736-93. Песок для строительных работ. Технические условия.
12. ГОСТ 16557-78. Порошок минеральный для асфальтобетонных смесей. Технические условия.
13. ГОСТ 22245-90. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия.
14. ГОСТ 12801-84. Смеси асфальтобетонные, дорожные и аэродромные, дегтебетонные дорожные, асфальтобетон и дегтебетон. Методы испытания.

15. ВСН 185-75. Технические указания по использованию зол уноса и золошлаковых смесей от сжигания различного вида твердого топлива для сооружения земляного полотна и устройства дорожных оснований и покрытий автомобильных дорог. Минтрансстрой. 1975.

16. В.Д. Бабков, О.В. Андреев «Проектирование автомобильных дорог», ч. 1,2. -М.: Транспорт, 1987 г.

17. Автомобильные дороги и аэродромы: Методические указания./Сост. П.К.Дуюнов; СамГАСА. Самара, 2002.-26 с.

18. Красильщиков И.М.,Елизаров Л.В. Проектирование автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1986.-216 с.

19. ВСН 3-81. Инструкция по учету потерь народного хозяйства от дорожно-транспортных происшествий при проектировании автомобильных дорог.

20. СН 467-74. Норма отвода земель. -М.: Госстрой СССР, 1974.

21. ЕНиР. Сб Е2. Земляные работы. Вып.1. Механизированные и ручные земляные работы/Госстрой СССР.-М.: Стройиздат,1989.-224 с.

22.ЕНиР. Сб Е17. Строительство автомобильных дорог/Госстрой СССР.-М.:Стройиздат, 1989.-48 с.

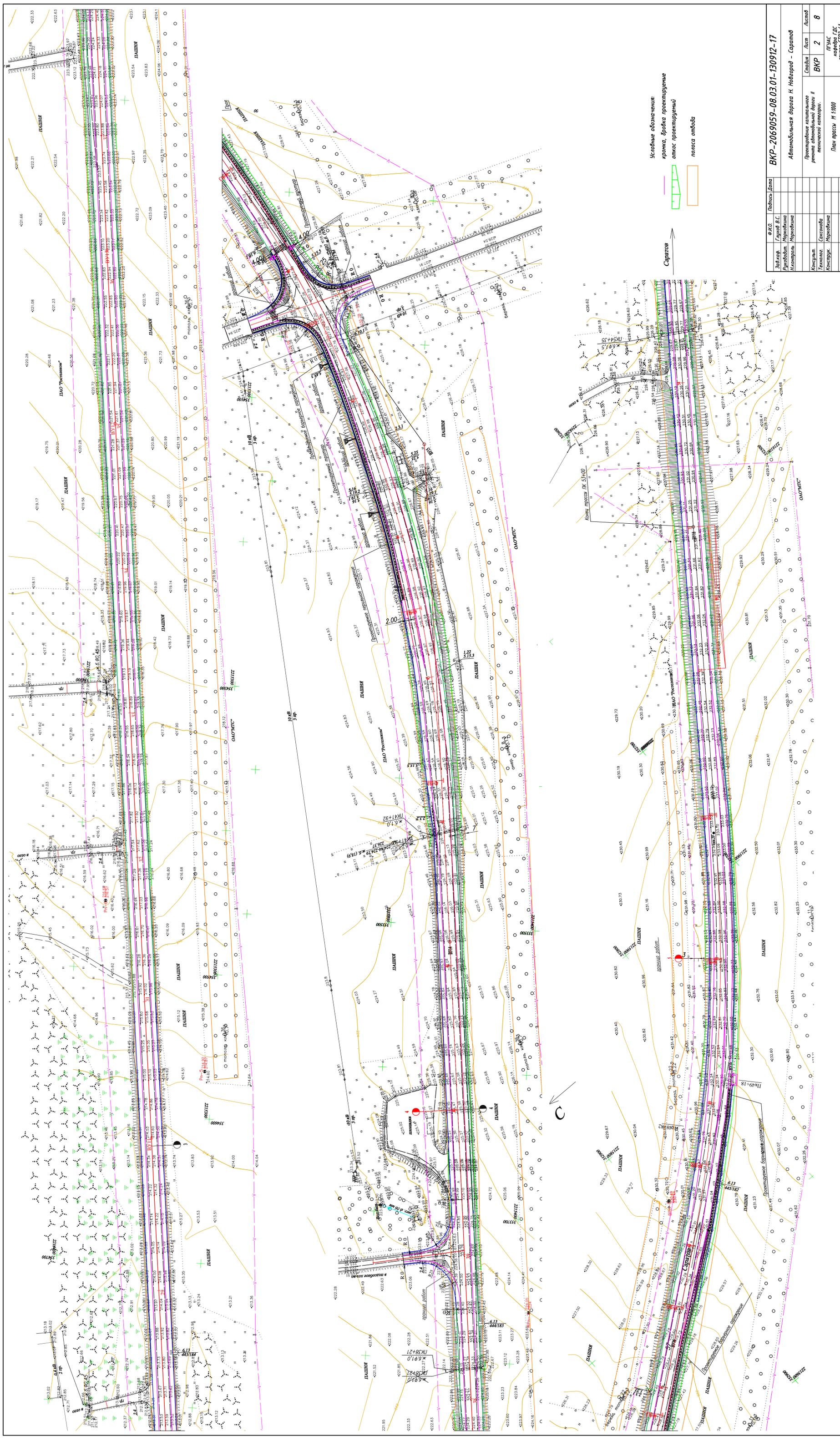
23. Методические указания к выполнению курсового проекта №2 по дисциплине: «Технология и организация строительства автомобильных дорог».Раздел: «Строительство дорожных одежд»/Сост. П.К. Дуюнов; СамГАСА. Самара, 2001.-23 с.

24. Методические указания к выполнению курсового проекта №1 по дисциплине: «Технология и организация строительства автомобильных дорог».Раздел: «Строительство земляного полотна»/Сост. П.К. Дуюнов; СамГАСА. Самара, 2000.-26 с.

25. Каменецкий Б.И., Кошкин И.Г. Организация строительства автомобильных дорог: Учебное пособие для техникумов.-4-е издание, перераб. и доп.-М.: Транспорт, 1991.-191 с.

26. ВСН 25-86. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.

27. ВСН 8-89. Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог. 1989.



№ ИО	Платье (Дата)				
Зад. кат.	Гендир. В.С.				
Руководит.	Муромкина				
Инженер	Муромкина				
Конструктор	Степанова				
Технолог	Муромкина				
Студент	Букаев А.				

ВКР-2069059-08.03.01-130912-17

Автодорожная дорога Н. Новгород - Саратов

Проектирование и строительство
ремонта автомобильной дороги II
технической категории

Лист 2

Листов 8

План проекта М 1:1000

Листов 8

Конструкции дорожной одежды, типовой поперечный профиль земляного полотна.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Тип А. "Усиление и уширение"

Усиление

Верхний слой покрытия - из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-15), на ПБВ-60 ГОСТ 31015-2002 -0,05
 Нижний слой покрытия - из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона марки I, ГОСТ 9128-2013 -0,07
 Выравнивающий слой - из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона марки II, ГОСТ 9128-2013 до -0,11
 Фрезерование существующего покрытия до -0,11

Конструкция существующей дорожной одежды

Существующий асфальтобетон -0,11
 Бетон -0,20
 Песок -0,14

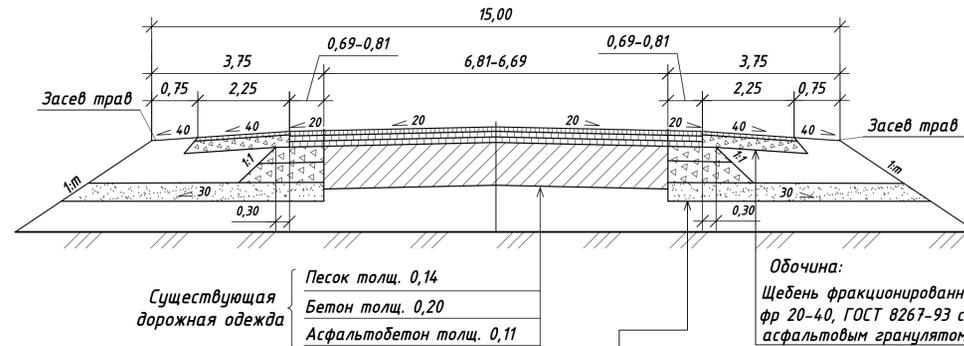
Уширение

Верхний слой покрытия-из щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА-15), на ПБВ-60 ГОСТ 31015-2002 -0,05
 Нижний слой покрытия - из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона марки I, ГОСТ 9128-2013 -0,07
 Основание:
 Выравнивающий слой - из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона марки II, ГОСТ 9128-2013 от -0,07
 Нижний слой - из фракционированного щебня М-800 фр40-70, фр10-20, фр5-10 уложенный по способу заклинки в два слоя:
 Нверхн.=0.14м Нниж=0.15м ГОСТ 8267-93 -0,29

Слой основания - из песка мелкого с коэффициентом фильтрации не менее 1м/сут., ГОСТ 8736-93* -0,36
 Грунт существующего земляного полотна - суглинок легкий

Обочина
 Щебень фракционированный М-600 фр.20-40, ГОСТ 8267-93 с асфальтовым гранулятом 50*50 - 0,15

СХЕМА КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ



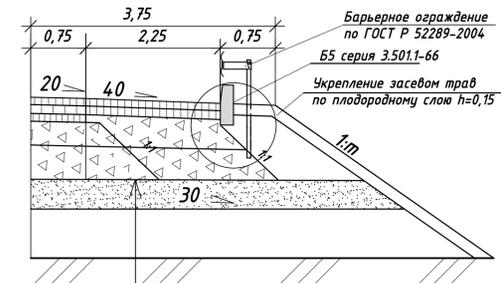
Усиление:

Фрезерование существующего покрытия до -0,11
 Выравнивающий слой из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона марки II, ГОСТ 9128-2013 толщиной до -0,11
 Нижний слой покрытия из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона марки I, ГОСТ 9128-2013 -0,07
 Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-15), на ПБВ-60 ГОСТ 31015-2002 -0,05

Уширение:

Песок мелкий с коэффициентом фильтрации не менее 1м/сут., ГОСТ 8736-93 -0,36
 Щебень фракционированный уложенный по способу заклинки М-800 фр.40-70 ГОСТ 8267-93 -0,29
 Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый марки II, ГОСТ 9128-2013 -0,07
 Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый марки I, ГОСТ 9128-2013 -0,07
 Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-15), на ПБВ-60 ГОСТ 31015-2002 -0,05

Узел А (с остановочной полосой при устройстве поверхностного водоотвода)



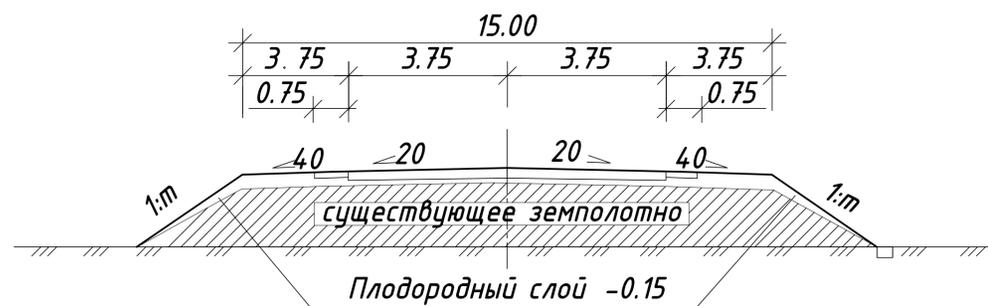
ПК0+00-ПК2+92
 ПК56+91-ПК61+80

Остановочная полоса:

Щебень фракционированный М-800, уложенный по способу заклинки асфальтобетонным гранулятом (АГ), ГОСТ 8267-93 -0,36
 Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый марки I на БНД 60/90, ГОСТ 9128-2009 -0,07
 Асфальтобетон горячий плотный мелкозернистый тип Б марки I на БНД 60/90, ГОСТ 9128-2009 -0,05

Типовой поперечный профиль земляного полотна

ТИП 1



Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-130912-17		
Зав.каф. Глухов В.С.			Автомобильная дорога Н. Новгород - Саратов		
Руководит. Моржовкина			Проектирование капитального ремонта автомобильной дороги II технической категории.		
Н.контроль Моржовкина			Стадия	Лист	Листов
			ВКР	4	6
Консульт. Саксонова			Конструкции дорожной одежды, типовой поперечный профиль земляного полотна.		
Констр. Моржовкина			ИГУАС кафедра ГДС группа СТР2-41		
Студент Бушков А.					



🔍 Проверить уникальность



Игнорировать домены:

Редактор Адрес: Страница

Текст(189531): AI 📄

движения, сгруппированного в транспортные потоки на окружающую среду. Тем выше категория дороги и чем больше интенсивность движения на ней, тем существеннее роль инвентарного оборудования в организации дорожного движения.

Дороги - визитная карточка страны, одна из основ ее экономической жизни. Эффективная работа транспорта - необходимое условие успешного развития всех без исключения отраслей народно-хозяйственного комплекса.

И наоборот, плохие дороги могут стать непреодолимым препятствием для экономического роста, сводя на нет положительный эффект даже самых крупных инвестиций. Но пренебрежение к содержанию дорог оборачивается не только увеличением эксплуатационных расходов и снижением срока

Лист.

Журнал: Автопрокрутка Очистить журнал

- [11:01:04] Bi Найдено 2% совпадений по адресу: <http://penetron.ru/faq/4?page=5>
- [11:01:05] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: <https://syz.tiu.ru/p18792457-penetron-admiks-25kg.html>
- [11:01:06] Ra Найдено 2% совпадений по адресу: <http://stechnology.96.lt/>
- [11:01:08] Ra Найдено 1% совпадений по адресу: http://bonline.com.ua/index.php?ad_id=226982&cat_id=1975&pid=11 [Исключить](#)
- [11:01:09] **Уникальность текста 61%** © (Проигнорировано подстановок: 0%)

Готово