

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 бакалавра на тему:

Капитальный ремонт автомобильной дороги М-5 «Урал»

км 718+403 – км 720+803

Автор ВКР Слащев Максим Александрович

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-131079-17 Группа СТ 2-41

Направление 08.03.01 Строительство

Направленность «Автомобильные дороги»

Руководитель ВКР Тарасеева Нелли Ивановна, Саксонова Елена Степановна

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 _____ Е.С. Саксонова
(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 Слащев Максим Александрович гр. СТ 2-41

1. Тема Капитальный ремонт автомобильной дороги М-5 «Урал»
км 718+403 – км 720+803

(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: дорога II категория

3.3. Дополнительные данные: климатические условия, рельеф местности, инженерно-геологические условия, животно-растительный мир

4. Состав ВКР

4.1. Содержание расчетно-пояснительной записки:

Введение

1. Анализ исходных данных

2. Характеристика линейного объекта

3. Проектные решения

4. НИР «Устройство железобетонной трубы»

5. Мероприятия по охране окружающей среды

6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

7. Контроль качества

Список использованных источников

4.2. Перечень графического материала

1. План дороги М 1:1000

2. Продольный профиль

3. Конструкция дорожной одежды

4. Ремонт круглой железобетонной трубы

5. Схема организации дорожного движения

6. Схема установки дорожных ограждений

7. Организационно-технологические схемы производства работ

5. Требования к выполнению ВКР

Литература по разделам указывается консультантами и руководителем проекта. Сроки дипломного проектирования устанавливаются с 22.05.2017 по 19.06.2017г.

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

8. Задание выдал _____ Е.С. Саксонова
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

Задание принял к исполнению _____ М.А. Слащев
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	
Раздел 1. Анализ исходных данных	
Раздел 2. Характеристика линейного объекта	
Раздел 3. Проектные решения	
Раздел 4. НИР «Устройство железобетонной трубы»	
Раздел 5. Мероприятия по охране окружающей среды	
Раздел 6. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
Раздел 7. Контроль качества	
Список использованных источников	

Введение

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

Производственная работа автомобильного транспорта, эффективное использование личных автомобилей требуют наличия развитой сети благоустроенных автомобильных дорог. Дорожная сеть наиболее развита в европейской части СНГ и совершенно недостаточна в восточных и северо-восточных районах страны. За период с 1950 по 1990 гг. протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием возросла более чем в 5 раз (железных дорог – только на 50%), однако темпы прироста сети значительно уступают темпам роста автомобильного парка.

Развитие автомобильного транспорта, как в экономическом, так и в социальном аспекте – явление положительное. Есть все основания полагать, что уровень автомобилизации в будущем будет возрастать. Однако наряду с

неоспоримыми положительными последствиями автомобилизации современное общество испытывает и ее отрицательные последствия.

Наиболее острой проблемой, вызванной этими последствиями, является аварийность. По данным Всемирной ассоциации дорожных конгрессов и Международной дорожной федерации на автомобильных дорогах всех континентов ежегодно гибнут более 200 тыс. человек, а потери от аварийности во многих странах составляют около 1% национального дохода.

Автомобиль является одним из основных источников загрязнения окружающей среды продуктами сгорания топлива и одним из основных источников транспортного шума.

Расход топлива автомобилями стал одной из причин чрезмерного расходования энергетических ресурсов, в частности нефтепродуктов. Если в промышленно развитых странах транспорт потребляет 12-17% всех энергетических ресурсов, то на долю автомобильного транспорта из этого количества приходится 50-60%.

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 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.

Задача данного проекта – проектирование капитального ремонта автомобильной дороги, проходящей в Пензенской области.

Скопление автомобилей на дорогах и улицах, увеличение интенсивности и плотности движения влечет за собой снижение скорости, способствует образованию заторов, что в свою очередь увеличивает себестоимость перевозок, снижает производительность работы автомобильного транспорта.

Строительство данного участка производится с целью повышения технических параметров эксплуатируемой дороги, благодаря которым увеличится пропускная способность и повысится безопасность движения транспорта.

Чем выше транспортно-эксплуатационный уровень автомобильных дорог, тем в меньшей степени проявляются отрицательные последствия автомобилизации.

Раздел 1. Анализ исходных данных

1.1. Краткая характеристика существующей автодороги

Участок автодороги в Кузнецком муниципальном районе Пензенской области. Административным центром района являются соответственно город Городище и Кузнецк.

Восточная возвышенная часть Кададино-Узинского района на участке автотрассы имеет высоты местных водоразделов на отметках 258,3-309,4 м БСВ. Донная часть долин рек Кряжим, Пенделка, Кадада, Елюзань в сближении с трассой имеет отметки 217,4-166,9 м БСВ. Превышение отметок водоразделов над дном речных долин 80-95 метров. Долины рек трапецеидальные суженные в нижней части водосборов. Водораздельные и склоновые части долин значительно заросшие сосново-берёзовыми лесами (урочище Калканево, урочище Орешник, лес Шалкев, лес Большой).

1.2. Климат

Территория Пензенской области находится в умеренном климатическом поясе на широтах 52–54 градуса северной широты и на средних меридианах Русской равнины, в восточной её половине, что обуславливает формирование умеренно-континентального климата. Его общие закономерности: повышение температуры в тёплый период года с севера на юг, усиление морозности с запада на восток, уменьшение количества осадков и повышение засушливости с северо-запада на юго-восток. В связи с небольшими размерами территории области климатические различия несущественны. Среднегодовая температура колеблется от 3,2°C в Кузнецке до 4,6°C в Сердобске. В течение года она изменяется от –11°C, –13°C в январе до +19°C, +20°C в июле. В холодное время года на формирование теплового режима территории большое влияние оказывает перенос тепла с запада, в связи с чем изотермы имеют направление севера на юг и суровость зимы усиливается с запада на восток. Средняя температура воздуха в ноябре в пределах –2,5°C, –4°C; в дек. –9°C, –10,5°C; в янв. –11°C, –13°C. В марте происходит повышение температуры до –6°C, –7°C

Самые низкие температуры наблюдаются в долинах и замкнутых пониженных местах, в которые стекается холодный воздух. Абсолютные минимумы температуры на территории области достигают -42°C , -45°C . При поступлении циклонов со Средиземноморья и Южной Атлантики возникают оттепели. В январе и феврале бывают дни с оттепелью, когда температура может достигать 2°C – 4°C выше нуля.

1.3 Рельеф.

Территория района работ расположена в юго-западной части Сурской возвышенности. Относится к Кададино-Узинский возвышенному лесостепному району. Район имеет холмисто-останцовый рельеф. Значительные относительные высоты, достигающие 100–150 м (превышение отметок водораздела над дном речных долин), сложный рельеф обусловил существование различий в обеспеченности теплом, степени увлажнения, характере почвенного и растительного покровов. Рекой Узой район делится на две части: возвышенную восточную с нашим участком капремонта автодороги, пересекающим реку Кадада и её притоки в нижнем течении и сравнительно равнинную западную часть.

Восточная возвышенная часть Кададино-Узинского района на участке автотрассы имеет высоты местных водоразделов на отметках 258,3-309,4 м БСВ. Донная часть долин рек Кряжим, Пенделка, Кадада, Елюзань в сближении с трассой имеет отметки 217,4-166,9 м БСВ. Превышение отметок водоразделов над дном речных долин 80-95 метров. Долины рек трапецеидальные суженные в нижней части водосборов.

1.4. Инженерно-геологические характеристика района

Дорожно-климатическая зона – III, климатический район для строительства – II В.

Категория сложности инженерно-геологических условий по трассе - II (средняя).

Тип местности по характеру и степени увлажнения относится (СНиП 2.05.02-85 т.1, Приложение 2) к I типу.

Физико-геологические процессы и явления, отрицательно влияющие на проектирование автодороги, на участке изысканий не выявлены.

В геоморфологическом отношении ремонтируемый путепровод приурочен к пологому склону водораздела.

По результатам инженерно-геологических изысканий и лабораторным исследованиям в толще грунтов выделено 6 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

По результатам анализа водной вытяжки грунты ИГЭ3, ИГЭ4 не обладают агрессивными свойствами по отношению маркам бетона W4, W6, W8 на всех типах цемента.

На период изысканий вскрыт верхнемеловой водоносный горизонт на глубине 0,6-7,1м (абс.отм. 173,40-206,30 м). Водовмещающими грунтами служат: суглинок легкий полутвердый ИГЭ5 и песок мелкий плотный насыщенный водой ИГЭ6. Водоупор не вскрыт. По степени воздействия на арматуры железобетонных конструкций - при погружении неагрессивна, при смачивании – слабоагрессивная. Степень коррозионной активности по отношению к оболочкам кабеля: свинцовая – средняя, алюминиевая – высокая.

По результатам химического анализа грунтовые воды не обладают агрессивными свойствами по отношению маркам бетона W4, W6, W8 на всех типах цемента (см. п. 3.9 Приложения).

Несущими слоями на участке путепровода могут служить суглинки ИГЭ3, ИГЭ5, и пески ИГЭ4, ИГЭ6.

При бурении скважин были произведены замеры конструктивных слоёв дорожной одежды на ПК1+92, ПК12+00, ПК 21+00, ПК31+00, ПК 41+00, ПК 51+00, ПК61+00, ПК70+13, ПК77+12, ПК89+00, ПК 96+21, ПК 106+09, ПК 115+40, ПК 125+39, ПК 134+30, ПК 144+92.

В результате выполненных работ установлено:

- мощность асфальтобетона – 0,20 метра;
- мощность щебня – 0,20-0,30 метра;

Согласно СНиП 23-01-99* и п.2.27 СНиП 2.02.01-83* глубина промерзания (d_{fn}) по Пензенской области для: песков – 180 см; суглинков и глин – 140 см.

В соответствии со СНиП II-7-81 интенсивность сейсмических воздействий для данного района равна 5-ти баллам (на основе карты сейсмического районирования территорий РФ-ОСР-97). Осуществление антисейсмических мероприятий при интенсивности воздействия в 5 баллов необходимо при строительстве особо ответственных объектов.

Инженерно-геологические изыскания, а так же обработка материалов выполнена в соответствии с действующими ГОСТами и положениями нормативных документов на период изысканий. Детальное описание геологических изысканий представлены в томе 10.4 «Отчет по инженерно-геологическим изысканиям».

Раздел 2. Характеристика линейного объекта

Автомобильная дорога М-5 "Урал" Москва - Рязань - Пенза - Самара - Уфа - Челябинск на участке км 718+403 – км 720+803 в Пензенской области.

Общее протяжение рассматриваемого участка в прямом направлении составляет 2 км 400 метра.

Вертикальные кривые по оси существующей трассы соответствуют параметрам для дорог IV категории R_{\min} в плане составляет 320 м,

Основные технические параметры.

Таблица 1.1 Основные технические параметры

	до	после
категория	II	II
протяженность участка, км	2,4	2,4
расчетная скорость, км/час	120 (100)	120 (100)
число полос движения	2	2
ширина:		
- земляного полотна, м	15,0	15,0
- проезжей части, м	7,5	7,5
- обочин, м	3,75	3,75
расчетная нагрузка для дорожной одежды*, кН	-	115
Тип дорожной одежды	капитальный	капитальный
Вид покрытия	асфальтобетон	асфальтобетон

В продольном профиле автомобильная дорога проложена с выпуклыми вертикальными кривыми $R_{\min} = 1106$ м, с вогнутыми вертикальными кривыми $R_{\min} = 1100$ м, имеются участки с предельными величинами продольных уклонов (максимум составляет 47‰) и требуется их смягчение до параметров II категории.

Геометрические параметры поперечного профиля дороги следующие:

- ширина земляного полотна 14-16 м;
- ширина проезжей части по покрытию составляет 7,5 м;
- краевая полоса у обочины 2x0,75 м;
- ширина обочины (укрепленной асфальтобетонной смесью) 0 - 2,5 м.
- ширина обочины – 2,3-5 м

Трасса проходит как в насыпи, так и в выемке. Максимальная высота насыпи до 3 м, максимальная глубина выемки – до 1 м. На отдельных участках земляное полотно представляет собой полунасыпь-полувыемку.

Рассматриваемый участок автомобильной дороги имеет капитальный тип дорожной одежды с асфальтобетонным покрытием. Состояние покрытия оценивается как неудовлетворительное: присутствует колейность по полосам движения до 19 мм; наблюдается несоответствие уклонов поперечного профиля проезжей части; на всем протяжении участка через 1,5 - 3,0 м имеются поперечные трещины шириной 1 – 2 см и продольные в метре от оси проезжей части, выбоины, а также неровности, связанные с ямочным ремонтом и заделкой трещин. На всем протяжении участка разрушены кромки.

Толщина существующей дорожной одежды в соответствии с геологическими данными составляет:

асфальтобетонное покрытие $h_{ср} = 0,2$ м;

основание из щебня – $h_{ср} = 0,15-0,3$ м.

На данном участке дороги эксплуатируется 14 железобетонных водопропускных труб. Все трубы имеют ряд дефектов.

Данный участок дороги имеет ряд пересечений и примыканий с асфальтобетонным покрытием (съезды в улицу, на АЗС и в поле). Пересечения и примыкания выполнены в одном уровне. Переходно-скоростные полосы присутствуют частично, покрытие неудовлетворительное.

Обустройство дороги представлено дорожными знаками, дорожной разметкой, направляющими устройствами, наружным электроосвещением.

Состояние барьерного ограждения и сигнальных столбиков удовлетворительное, установка не соответствует требованиям нормативной документации.

Дорожные знаки установлены не в полном объеме, местоположение многих из них не соответствует требованиям нормативной документации. Состояние знаков оценивается как удовлетворительное, наблюдается износ щитков и деформация стоек.

Разметка представлена в основном осевой линией. Края проезжей части обозначены на отдельных участках. Горизонтальная разметка имеет износ более 50%.

На рассматриваемом участке присутствуют пять автобусных остановок. Состояние автопавильонов удовлетворительное.

Раздел 3. Проектные решения

3.1. План трассы

В соответствии с перспективной интенсивностью движения и действующими нормативными документами, технические параметры проектируемого участка приняты в соответствии с положениями СНиП 2.05.02.-85* категории II для 2 полосного движения.

Нормативная нагрузка от автотранспортных средств на автомобильных дорогах общего пользования приняты АК-11,5 НК- 8,3 в соответствии с требованиями ГОСТ 52748-2007 для земляного полотна и дорожной одежды и расчетные нагрузки для мостов и путепроводов приняты А14, Н14.

Основные параметры поперечного профиля, плана и продольного профиля дороги приняты в соответствии с СНиП 2.05.-02.85*, ГОСТ Р 52398-2005, постановлением Правительства Российской Федерации № 767 от 28 сентября 2009 г:

- расчетная скорость движения – 120 км/час;
- число полос движения – 2;
- ширина полосы движения – 3,75 м;
- ширина проезжей части – 7,5 м;
- ширина обочин – 3,75 м;
- наименьшая ширина укрепленной полосы обочины – 0,75 м;
- укрепленная часть обочины 1,75 м;
- ширина земляного полотна – 15 м;
- минимальный радиус кривой в плане – 800 м;
- минимальный радиус кривых в продольном профиле
- вогнутых – 5000 м;
- выпуклых – 15000 м;
- максимальный продольный уклон – 40‰;
- наименьшее расстояние видимости для остановки – 250 м.

В условиях капитального ремонта, с учетом плановых и вертикальных

параметров существующей автодороги, проектирование осуществляется без отклонений основного направления.

Общая длина участка капитального ремонта составила 2км 400 м.

3.2. Продольный профиль

Продольный профиль и земляное полотно запроектированы из условия обеспечения расчетных скоростей и безопасности движения, снегонезаносимости и в увязке с инженерно-геологическими условиями района строительства, требованиями ландшафтного проектирования.

Район проложения трассы расположен в III дорожно-климатической зоне – зоне значительного увлажнения только в отдельные годы, что обеспечивает сравнительно благоприятные условия работы земляного полотна, дорожной одежды и дорожных сооружений.

Согласно приложению 7 ОДМ 218.011-98 «Автомобильные дороги общего пользования. Методические рекомендации по озеленению автомобильных дорог» Пензенская область относится к «III-му - району трудной снегоборьбы», где зимой преобладают сильные ветры и интенсивные метели. Зимой преобладают сильные ветры и интенсивные метели. Снежные заносы образуются систематически, часто большой толщины и плотности. Объемы снегоприноса достигают 250 м³/м, а в отдельных местах - 400 м³/м. Преобладающие зимние ветра - западные. Отложения от интенсивных снегопадов или снежные заносы большой толщины систематически образуются на участках большого протяжения.

Таблица 21

Характеристики участков дорог по снегозаносимости
(ОДМ 218.5.001-2008 «Методические рекомендации по защите дорог от снега», *по разделу 5, таблица 1*)

Категория заносимости участков	Характеристика участка
Сильнозаносимые	Нераскрытые выемки любой глубины, если на подветренном откосе не может разместиться весь снег, приносимый в течение зимы
Среднезаносимые	Раскрытые выемки, выемки, разделанные под насыпь, нулевые места и насыпи ниже высоты снежного покрова в данной местности, определенной с расчетной вероятностью превышения (для автодороги P=5%).

Слабозаносимые	Насыпи высотой менее руководящей рабочей отметки по условию снегонезаносимости, но больше высоты снежного покрова с вероятностью превышения (для автодороги P=5%).
Незаносимые	Насыпи высотой более руководящей рабочей отметки по условию снегонезаносимости; нераскрытые выемки, подветренный откос которых может вместить весь снег, приносимый за зиму; выемки с полками, предусмотренными для размещения приносимого метелью снега на подветренных откосах выемок и над полками.

Все участки насыпи участка капремонта автодороги имеющие высоту от 1,60 м и более , будут относиться к «незаносимым» по рабочей отметке. Насыпи высотой менее 1,60 м, но более 0,90 м относительно поверхности естественного рельефа местности будут относится к «слабозаносимым». Остальные участки по дороге в выемках относятся к средне и сильнозаносимым.

Высоту насыпи на проектируемых участках автодороги, проходящей по открытой местности, по условию снегонезаносимости во время метелей определялась расчетом по формуле:

$$h = h_s + D_h, \quad (\text{ф-ла 2 СНиП 2.05.02-85}^*)$$

где h - высота незаносимой насыпи, м;

h_s - расчетная высота снегового покрова в месте, где возводится насыпь, с вероятностью превышения 5 %, м. В районе работ $h_s = 0,90$ м;

D_h - возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова, необходимое для её незаносимости снегом, м. Для автодороги II -й технической категории (по заданным проектным показателям технического задания заказчика) по п.6.33 СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги» минимальная величина $D_h = 0,70$ м.

$$h = h_s + D_h = 0,90 + 0,70 = 1,60 \text{ м.}$$

Контрольными точками при проектировании продольного профиля явились:

- в начале трассы – км 718+403 – отметка бровки земляного полотна и оси дороги;

- в конце трассы км 720+803 существующая отметка бровки земляного полотна и оси дороги;

- на участке ремонта водопропускной трубы согласно п.1.8 СНиП 2.05.03-84* условие обеспечения минимальной засыпки над трубами 0,5 м от низа дорожной одежды до верха звена;

- на участках примыканий к существующей автомобильной дороге М-5 «Урал» автодорог регионального и межмуниципального значения для обеспечения безопасности движения на съездах.

В соответствии с требованиями ландшафтного проектирования местоположение вертикальных кривых продольного профиля увязано с кривыми в плане.

Максимальный профильный продольный уклон для автодороги II-й технической категории согласно СНиП 2.05.02-85* – 40‰. Проектный максимальный продольный уклон – 40‰.

Минимальные радиусы вертикальных кривых для автодороги II-й технической категории согласно СНиП 2.05.02-85*: вогнутых – 5000 м, выпуклых – 15000 м.

Проектные минимальные радиусы вертикальных кривых:
вогнутых – 6955 м, выпуклых – 15023 м.

3.3. Земляное полотно

Поперечные профили земляного полотна запроектированы в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85*, применительно к типовым проектным решениям ТП 503-0-48.87 «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования» и в соответствии с ГОСТ 52399-2005 «Геометрические элементы автомобильных дорог».

В проектной документации принимаются следующие типовые поперечные профили земляного полотна:

тип 2А – земляное полотно (с уширением, срезкой существующего земляного полотна) с заложением откоса 1:1,5-1:4 при высоте насыпи до 3м с устройством кювета;

тип 2Б – земляное полотно (с уширением, срезкой существующего земляного полотна) с заложением откоса 1:1,5-1:4 при высоте насыпи до 3м без кювета;

тип 3Б – земляное полотно (с уширением, срезкой существующего земляного полотна) с заложением откоса 1:1,5-1:4 при высоте насыпи от 3 до 6м без кювета;

тип 7А – земляное полотно – выемка глубиной до 1м с заложением откоса 1:6;

тип 8А – земляное полотно – выемка глубиной до 1м с заложением откоса 1:1.5-1:4.

Земляное полотно отсыпается из грунтов выемок. Крутизна откосов земляного полотна назначена в соответствии с требованиями п.п.6.26 СНиП 2.05.02-85*.

В соответствии с п.6.15 СНиП 2.05.02-85 табл.22 рабочий слой глубиной до 1,5 м должен иметь коэффициент уплотнения 1,0-0,98.

Объемы земляных работ определены на ПЭВМ с использованием пакета прикладных программ «Robur».

Для предохранения откосов земляного полотна от размывов и выветривания проектом предусмотрено их укрепление механизированным посевом трав по слою плодородного грунта толщиной 15 см.

Отвод поверхностных вод от земляного полотна осуществляется по кюветам - водоотводным канавам. Сечения и типы укрепления водоотводных сооружений определены, исходя из расходов воды с вероятностью превышения 2% и продольных уклонов.

Водоотводные каналы и кюветы запроектированы применительно к типовому проекту 503-09-7.84 «Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах общей сети Союза ССР».

На участках распространения мягко-пластичных и пластичных грунтов в основании уширяемой части насыпи предусмотрена укладка синтетического материала с ПК 119 . до конца трассы.

3.4. Дорожная одежда

Принят капитальный тип дорожной одежды. В качестве основных документов для расчета и проектирования конструкции нежесткой дорожной одежды (уширение, участки замены существующей дорожной одежды)

использовались ОДН 218.1.052-2002 «Оценка прочности нежестких дорожных одежд», ОДН – 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд». Нагрузка на одиночную наиболее нагруженную ось двухосного автомобиля, для расчета прочности дорожной одежды принята по п. 4.2 изменения №5 к СНиП 2.05.02-85* и составила 115 кН.

Конструкция дорожной одежды рассчитывалась на межремонтный срок 12 лет с уровнем надежности 0,92. Требуемый модуль упругости на поверхности слоев дорожной одежды составил 359,5 МПа.

Поперечные уклоны в соответствии с п.4.14, п.4.15 и п.4.16 СНиП 2.05.02-85* приняты:

- основные полосы движения, а также переходно-скоростные полосы - 20‰;
- укрепительные полосы обочин - 20‰;
- приобочная часть обочины, укрепленная посевом трав - 40‰.

Для отвода воды с покрытия дорожной одежды в местах, где продольный уклон превышает 30‰ и в местах вогнутых кривых запроектированы продольные лотки, устраиваемые вдоль кромки проезжей части за укрепленными полосами. Для отвода атмосферной воды с проезжей части проектом предусмотрено устройство открытых сбросов на обочине соответственно ТП 503-09-7.84 «Водоотводные сооружения на автомобильных дорогах общей сети Союза ССР» схема I. Из сбросов на обочине вода по телескопическим лоткам по откосу отводится в кюветы или боковые канавы.

Дорожная одежда следующей конструкции усиления:

- щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-20), ГОСТ 31015-2002 - 0,05м
- асфальтобетон из горячей пористой крупнозернистой смеси I марки, на битуме БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 - 0,07м
- геосетка «Армдор-70» (или аналог)

- асфальтобетон из горячей пористой крупнозернистой смеси II марки, на битуме БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 - 0.04 (выравнивающий слой включен в расчет);

Уширение:

- щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-20), ГОСТ 31015-2002 - 0.05м

- асфальтобетон горячей укладки пористой I марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марка битуме БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 - 0.07м

- геосетка «Армдор-70» (или аналог)

- асфальтобетон горячей укладки пористой II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси марка битуме БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 - 0.08м

- щебень фракционированный легкоуплотняемый фр. 40-70мм М 800 с заклинкой мелким щебнем фр. 5-20мм, ГОСТ 8267-93 - 0.30м

- песок средней крупности с 5% содержанием пылевато-глинистой фракции, $K_f \geq 1$ м/с, ГОСТ 8736-93 - 0.35м

- грунт рабочего слоя земляного полотна - суглинок тяжелый полутвердый.

Для предохранения обочин и откосов земляного полотна от размыва на участках дороги с продольным уклоном более 30% с насыпями высотой более 4 м и в местах вогнутых кривых в продольном профиле, предусматривается устройство прикромочных лотков из блоков Б-5 вдоль кромки проезжей части.

На участках устройства переходно-скоростных полос обочина запроектирована шириной 2,0 м. Укрепление ее предусмотрено на ширину 0,75 м по типу конструкции дорожной одежды проезжей части и 1,25 м – посевом трав по слою плодородного грунта толщиной 0,15 м.

3.4. Искусственные сооружения

В существующих условиях на участке капитального ремонта автомобильной дороги расположено 4 водопропускных труб.

В связи с доведением параметров существующего земляного полотна до нормативных, соответствующих параметрам II категории дорог, проектной документацией предусмотрены ремонтно-восстановительные работы на существующих водопропускных трубах:

1) Ремонт существующих железобетонных труб отв. Ø1,5м на ПК106+9.17, ПК110+54.39, ПК120+50.19;

2) Укрепление русел и откосов насыпи у входного и выходного оголовков монолитным бетоном.

Также предусматривается строительство новой железобетонной трубы отв. Ø1,25м на ПК121+89.25.

Конструкция железобетонных водопропускных труб принята применительно к ТП "Трубы водопропускные круглые железобетонные сборные для железных и автомобильных дорог". Шифр 1484. Выпуск 0-2.

Укрепление откосов и русла на входе и выходе труб принято применительно к ТП 501-0-46 "Типовой проект укреплений русел и откосов насыпей у водопропускных труб".

3.6. Пересечения и примыкания

Ремонт примыканий и пересечений производится в пределах существующей полосы отвода. Проектом предполагается увеличение радиусов закруглений существующих съездов в пределах постоянного отвода и устройство новой дорожной одежды. Дорожная одежда на съездах устраивается по типу основной автодороги в пределах закруглений.

При необходимости на примыканиях и пересечениях устраиваются переходно-скоростные полосы. Основанием для проектирования переходно-скоростных полос на пересечениях и примыканиях служит п.5.22 СНиП 2.05.02-85*, согласно которого на дорогах II категории ПСП следует устраивать при интенсивности 200 прив.ед/сут съезжающих или въезжающих на дорогу.

Все примыкания и пересечения оборудуются необходимыми дорожными знаками и разметкой.

3.8. Обустройство дороги. Организация и безопасность движения

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

Настоящим проектом предусмотрено устройство новой обстановки и организации движения дороги на участке капитального ремонта в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения».

Для обеспечения безопасности движения согласно п. 9.3 СНиП 2.05.02-85* устанавливается барьерное дорожное ограждение по уровню удерживающей способности соответствующее ГОСТ Р 52289-2004.

Установка металлического барьерного ограждения назначена в соответствии с положениями ГОСТ Р 52607-2006 и предусмотрена над трубами, подходах к искусственным сооружениям, в местах установки прикромочных лотков и водосбросов, а так же при высоте насыпи от 2 до 3 метров в зависимости от условия участков автомобильной дороге.

Тип и марку барьерного ограждения допускается применять не ниже удерживающей способности «190 кДж по типу 11ДО-2-190/1 У2» и «250кДж 11 ДО-2-250/0,9 У3», удерживающая способность ограждения зависит от принятых условий его размещения в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 «Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств.»

В местах не требующих установки дорожных ограждений при отсутствии искусственного освещения, согласно п.9.11 СНиП 2.05.02-85* и п.8.2 ГОСТ Р 52289-2004 устанавливаются сигнальные столбики соответствующие ГОСТ Р 50970-2011.

Дорожные знаки, соответствующие требованиям ГОСТ Р 52290-2004 устанавливаются на опорах по ТП 3.503.9-80. Для обеспечения требований п.п.5.1.7 и 5.1.8 предусмотрена установка знаков на присыпных бермах.

Горизонтальная и вертикальная разметки проезжей части принимаются по ГОСТ Р 51256-99.

Раздел 4. НИР «Устройство железобетонной трубы»

4.1. Разбивочные работы

В начале строительства закрепляется в натуре и передается строителям ось трассы и точки ее пересечения с осями труб, а также высотные реперы (по одному в каждую трубу).

Продольную ось трубы закрепляют не менее чем двумя точками. Геодезические работы, выполняемые в процессе строительства, состоят из: разбивки сооружения в плане, включая главные оси и контуры котлована; высотной разбивки; нивелировки продольного профиля лотка трубы; измерения поперечных сечений трубы.

Разбивкой в плане закрепляют на месте ясно видимые знаки, по которым можно точно установить местоположение трубы и ее элементов; закрепляют обычно с помощью двух столбов, устанавливаемых по продольной оси трубы с учетом/обеспечения их сохранности на все время постройки, и кольев, забиваемых по оси насыпи и в характерных точках. В некоторых случаях на расстоянии 1,5—2 м от границ котлована устраивают обноски из горизонтально установленных досок, на которых размечают характерные точки фундамента. Доски прибивают к столбам, заглубленным в грунт. При разбивке сооружения в плане необходимо строго выдерживать положение створа, расположенного до оси насыпи, и творчески подходить к разбивке продольной оси трубы. Если будут выявлены какие-либо неблагоприятные грунтовые или другие факторы на месте расположения трубы, ее нужно сместить в ту или другую сторону. Лучшим будет смещение, при котором высота насыпи уменьшится, а труба вынесется на борт лога с более благоприятными грунтовыми условиями. Все отступления от проекта согласовываются с заказчиком и проектной организацией.

Высотная разбивка заключается в определении отметок поверхности в месте расположения трубы и глубины срезки грунта или, наоборот, его подсыпки под трубу. Земляные работы по рытью котлованов и устройству фундаментов выполняют под инструментальным контролем. С помощью

нивелира проверяют соответствие фактических отметок дна котлована и верха подушки проектным. Аналогично контролируют высотное положение фундамента, а затем и трубы. Трубу нивелируют по точкам, расположенным на ее внутренней поверхности (по лотку или по верху отверстия).

Продольный профиль труб нивелируют перед их засыпкой и после отсыпки насыпи до проектных отметок. Необходимость, а также периодичность и продолжительность дальнейших наблюдений устанавливают, руководствуясь нормативами. Для труб, сооружаемых на территории распространения вечномерзлых грунтов, наблюдения, включающие нивелирование продольного профиля, осмотры всех элементов трубы и другие работы, могут потребоваться в период эксплуатации.

Высотную разбивку и нивелирование производят с привязкой к реперу, расположенному вблизи трубы. Конструкция, и местоположение репера должны обеспечивать его устойчивое положение, в том числе против морозного пучения, на все время строительства. Распространены укрепляемые в грунте реперы, состоящие из металлической трубы или деревянного столба с анкером в нижней части в виде бетонного блока, металлической плиты или деревянной крестовины. Такие конструкции репера требуют большого объема ручных земляных работ. Менее трудоемки забивные и завинчиваемые в грунт реперы и реперы, устанавливаемые в предварительно пробуренные скважины.

Разбивочные работы производят при помощи: мерной ленты, которую можно использовать не только для промеров расстояния но и для разбивки прямого угла между осью насыпи и трубы; теодолита, необходимого при косом (в плане) расположении трубы; нивелира для высотной разбивки. Кроме того, на месте должны быть нивелировочная рейка, три-четыре вешки, колья, топор, лопата и т. д.

При нивелировании труб высотой до 1,5 м удобно пользоваться телескопической рейкой с движком-указателем. Эта же рейка может быть использована для измерения диаметров металлических гофрированных труб.

4.2. Разработка котлованов и подготовка оснований

Котлованы под фундаменты водопропускных труб, разрабатывают в большинстве случаев без крепления (ограждения). Только в водонасыщенных грунтах при значительном притоке воды и невозможности обеспечить устойчивость стенок котлована грунт разрабатывают под защитой крепления. Применяют также крепления котлованов при постройке труб в непосредственной близости от эксплуатируемых сооружений, обеспечивая тем самым их устойчивость.

Очертание котлованов и технология их разработки зависят от конструкции трубы и ее фундамента, от вида и состояния грунтов основания.

Крутизну откосов котлованов назначают с учетом глубины котлована и характеристик разрабатываемого грунта.

Основной тип ограждения котлована — шпунтовое. Возможно также применение закладного крепления или бездонных ящико. Шпунтовое ограждение размещают так, чтобы расстояние между боковой поверхностью фундамента и шпунтам составляло не менее 0,7 м. Конструкция шпунта, материал (брусчатый, дощатый), глубина забивки и другие параметры определяются при рабочем проектировании. Кроме собственно шпунта, ограждение включает также систему распорок. Внутренние распорки применяют при монолитных или мелкоблочных фундаментах.

При фундаментах из крупных блоков распорки заменяют проволочными оттяжками, заанкериваемыми на расстоянии не менее 4 м от котлована, для обеспечения свободного монтажа крупноблочных конструкций.

Во всех случаях при рытье котлованов принимают меры по предотвращению заполнения их поверхностными или грунтовыми водами. Для этого по контуру котлована отсыпают грунтовые валики. Сооружая трубу на постоянном водотоке, устраивают запруды или отводят русло в сторону с помощью канав.

Проникшую в котлован воду удаляют либо устраивая в его нижней части выпуск в водоотводную канаву, что обычно оказывается возможным при постройке косогорных труб, либо обеспечивая механизированный

водоотлив. Для водоотлива в низовой части котлована делают ограждаемый приямок, из которого насосом откачивают воду. Приямки располагают за пределами контура фундамента, обеспечивая удаление воды во время фундаментных работ вплоть до засыпки пазух; По мере углубления котлована ограждение приямка обычно в виде металлического бездонного ящика опускают. Нескальные грунты разрабатывают землеройными машинами без нарушения естественного сложения грунта в основании с недобором на 0,1—0,2 м. Окончательно подчищают котлован непосредственно перед устройством фундамента.

Подготавливают основания под фундаменты труб в зависимости от вида грунта. При мокрых глинистых и слабых песчаных грунтах в основание втрамбовывают щебень слоем не менее 10 см. Укладывая фундамент на подушку из крупнообломочного грунта, последний послойно уплотняют и придают подушке нужное очертание.

В настоящее время из многообразной землеройной техники при строительстве водопропускных труб на железных и автомобильных дорогах наибольшее распространение получили бульдозеры и экскаваторы.

Разработка котлованов бульдозером наиболее целесообразна при заложении фундамента тела трубы и оголовков на одной отметке или при небольшой их разнице. Это — котлованы под фундаменты труб вне зоны сколь-нибудь значительного промерзания грунта, котлованы, в которых устраивают подушки из крупнообломочного грунта, и котлованы под подушки бесфундаментных труб, например, металлических гофрированных. Грунт удаляют обычно в низовую сторону, не допуская образования земляных валов, способных затруднить водоотвод из котлована.

Для неограждаемых котлованов применяют экскаваторы, оборудованные обратной лопатой, или драглайны. Достоинством этих механизмов является возможность разработки грунта при разной глубине котлована, что обеспечивает устройство котлована под средней частью трубы и оголовками, подошва фундаментов которых закладывается на большей глубине. Для разработки ограждаемых котлованов целесообразно применять грейферы. Во

всех случаях разрабатываемый грунт укладывают за пределами котлована на расстоянии, обеспечивающем устойчивость его стенок или ограждения. Отвалы грунта не должны создавать затруднений для выполнения последующих строительных и монтажных работ, а также для пропуска воды.

При выборе экскаватора нужно иметь в виду, что жесткая подвеска рабочего оборудования обеспечивает более рациональную технологию разработки грунта, точность выполнения земляных работ, а также их производство в стесненных условиях. Применение экскаваторов-планировщиков, экскаваторов с гидроприводом, экскаваторов обычного типа с прямой режущей кромкой или специальных насадок на ковши с зубьями позволяет сократить недоборы грунта.

Важное правило производства работ — разработка котлована в кратчайшие сроки, без перерывов и непосредственно перед устройством фундамента, с засыпкой пазух котлована. Все это позволяет избежать заполнения котлована дождевыми водами, уменьшить работы по водоотливу, не допустить ухудшения прочностных и деформативных характеристик грунта основания и, следовательно, обеспечить высокое качество сооружения, его эксплуатационную надежность.

4.3. Монтаж и засыпка труб

4.3.1. Монтаж сборных железобетонных и бетонных труб

К монтажу сборных оголовков и тела трубы приступают после окончания работ нулевого цикла, т. е. после устройства фундаментов и засыпки пазух. Исключение составляют конструкции оголовков, представляющие собой единое целое с фундаментом или объединяемые со сборно-монолитным фундаментом до его омоноличивания.

Сборные трубы монтируют с помощью самоходных кранов, грузоподъемность которых определяют, исходя из массы блоков тела трубы, оголовков и фундамента с учетом возможного вылета стрелы крана. Масса сборных элементов по наиболее распространенным типовым конструкциям железобетонных труб находится в пределах от 0,3 до 10,7 т, для бетонных труб — от 0,7 до 12,5 т.

Порядок монтажа определяют в зависимости от конструкции оголовочной части трубы и местных условий. При этом иногда, в первую очередь, устанавливают блоки выходного оголовка, а затем посекционно продвигаются к входному оголовку, установкой блоков которого завершают монтажные работы. Иногда крылья оголовков монтируют после окончания монтажа средней части трубы.

Перед началом монтажа звенья, блоки оголовков и фундамента очищают от грязи, а в зимнее время от снега и льда.

Звенья и блоки с плоской поверхностью нижней грани устанавливают на цементном растворе подвижностью 6—8 см по конусу СтройЦНИИЛа. Цилиндрические звенья на плоскую поверхность фундамента устанавливают на деревянных подкладках, соблюдая требуемый зазор между звеном и фундаментом. Затем под звено подбивают бетонную смесь, обеспечивая полный контакт звена на всей его длине. Те же звенья на лекальные блоки устанавливают на неудаляемые клинья, выдерживая наименьшую величину зазора, равную 2 см. Раствор подливают с одной стороны, контролируя его появление с другой. Затем восполняют недостающее количество раствора с противоположной стороны звена, обеспечивая при этом плотное заполнение и выравнивание шва. Раствор используют подвижностью 11—13 см.

Заполнением вертикальных и горизонтальных швов обеспечивают сплошность и монолитность конструкции трубы на участках между деформационными швами. В пределах каждой секции вертикальные швы между блоками обычно заполняют цементным раствором подвижностью 11—13 см, принимая меры по предотвращению его вытекания из шва (например, конопаткой); полезно применение здесь полимерцементных растворов. Раствор в швах уплотняют с помощью шуровок, а для заливки применяют конусные воронки. Швы в стыках звеньев или секций труб разрешается конопатить с обеих сторон пропитанной битумом паклей. С внутренней стороны швы должны быть на глубину 3 см заделаны цементным раствором.

При монтаже следят за соблюдением проектных зазоров между блоками и звеньями в пределах каждой секции с тем, чтобы выдерживать размеры секций и не допускать перекрытия деформационных швов. Элементы устанавливают с плотным опиранием по всей поверхности, не допуская пустот в заполнении швов и сдвижки элементов после схватывания раствора.

Особенности зимних работ по монтажу тела труб и оголовков и способы их учета такие же, как для фундаментов. Тепляки для зимнего производства работ по монтажу сборных конструкций труб, а также их гидроизоляции применяют только на основе технико-экономического обоснования и прежде всего для труб с монолитными или сборно-монолитными фундаментами и при низких отрицательных температурах. Расшивку швов тела трубы обычно относят на теплое время года.

4.3.2. Монтаж металлических гофрированных труб

Монтаж металлической гофрированной трубы начинают с подготовки сборочной площадки непосредственно на объекте строительства или на базе, если предусматривают предварительную укрупнительную сборку конструкции, т. е. сборку секций с последующим транспортированием их к месту установки трубы.

Укрупнительную сборку на базе ведут в закрытом помещении под навесом или на открытом воздухе в зависимости от местных условий, времени года, а также объема производимых работ. При отсутствии подходящего помещения выбирают горизонтальную грунтовую площадку или планируют участок земли в удобном месте и устраивают дощатый настил размером в плане около 6X10 м. Такая площадка позволяет монтировать секции труб длиной до 10 м. Ширина площадки размером в 6 м обеспечивает возможность перекатки секции диаметром 1,5 м в процессе монтажа. Для сборки труб диаметром 2 м ширину настила увеличивают до 8 м.

При выполнении монтажных работ непосредственно на объекте-г строительства такую же площадку устраивают вблизи проектного места укладки трубы. Если грунт спланированной площадки плотный, вместо дощатого настила укладывают отдельные доски длиной 6—8 м в количестве

одной - двух под каждое монтируемое звено поперек продольной оси трубы. К сборочной площадке доставляют пачки элементов трубы, ящики с болтами, гайками и шайбами, а; также комплект монтажного инструмента; после чего приступают к сборке конструкции.

Металлические гофрированные трубы собирают из стандартных, элементов полной заводской готовности. Стандартный элемент представляет собой стальной оцинкованный волнистый, лист, изогнутый по заданному радиусу. По контуру элемент перфорирован круглыми отверстиями под соединительные болты. Диаметр отверстий, расположенных по краям элементов вдоль длинных (криволинейных) кромок листа, составляет 21 мм. Отверстия на концевых участках элемента (вдоль коротких кромок) размещены в два ряда, в шахматном порядке на гребнях и впадинах гофров. Диаметр этих отверстий—19 мм. Соединяют стандартные элементы между собой стыками внахлестку на оцинкованных болтах диаметром 16 мм. Под головки и гайки болтов устанавливают оцинкованные специальные фасонные шайбы — плоско-выпуклые и плоско-вогнутые. Соединение, образуемое нахлесткой концевых участков стыкуемых между собой элементов, называют продольным стыком, а нахлесткой края на край, т. е. вдоль криволинейных кромок соединяемых элементов, — поперечным стыком.

В зависимости от принимаемой технологической последовательности сборки конструкции различают два способа монтажа труб: 1) сборка отдельных замкнутых звеньев с последующим их объединением стандартными элементами; 2) непрерывное наращивание конструкции стандартными элементами.

Монтаж первым способом ведут в такой последовательности. Собирают отдельные замкнутые звенья в положении «на ребро», для него стандартные элементы устанавливают вертикально (на ребро), заводя один конец каждого элемента внутрь монтируемого звена, другой — наружу, и ставят по три-четыре болта в средней зоне каждого стыка, не затягивая их. Наживленные таким образом два звена опрокидывают и размещают на одной оси на

расстоянии, равном ширине стандартного элемента. При этом следят, чтобы нахлестки обоих звеньев были направлены в одну сторону, а каждая пара смежных продольных стыков располагалась по одной прямой. В зазоры одной из пар смежных стыков вводят соединительный стандартный элемент и продвигают его на половину длины, после чего фиксируют положение этого элемента постановкой всех или части болтов (без затяжки) в поперечных стыках. Обязательно не заполняют болтами только угловые отверстия введенного элемента. Второй соединительный элемент вводят аналогичным образом в зазоры следующей пары смежных стыков и продвигают его до состояния нахлестки с ранее установленным элементом. В совместившиеся отверстия образовавшегося продольного стыка двух элементов устанавливают три-четыре болта, а также ставят два болта угловых, т. е. крайних в зоне нахлестки продольного стыка и принадлежащих поперечным стыкам. Параллельно с этим заполняют все или часть отверстий поперечных стыков второго элемента.

После установки и закрепления последнего соединительного элемента ставят недостающие болты в поперечных и во всех продольных стыках образовавшейся секции трубы, оставляя незаполненными только по три-четыре отверстия на концах продольных стыков крайних звеньев для дальнейшего укрупнения секции. При правильной установке соединительных элементов, нахлестки в продольных стыках среднего звена оказываются направленными в ту же сторону, что и на стыкуемых звеньях. Аналогично с помощью стандартных элементов соединяют между собой не только отдельные звенья, но и целые секции, или к секции присоединяют отдельные звенья. В процессе установки соединительных стандартных элементов всю секцию перекачивают в одну или другую сторону по настилу сборочной площадки, добиваясь максимальных удобств выполнения монтажных операций. Завершают сборку секции затяжкой болтов в продольных и поперечных стыках средних звеньев, оставляя с концов по два звена с незатянутыми болтами для объединения секций между собой.

После перевозки и установки в проектное положение краном секции объединяют стандартными элементами монтируют уголки жесткости на входе и выходе трубы и окончательно затягивают все болты последовательно от одного конца трубы к другому. (Монтаж уголков жесткости на концевых секциях может быть выполнен и на базе).

Этот способ монтажа обычно применяют для труб диаметром до 2 м. Трубы большего диаметра затруднительно монтировать таким способом из-за значительной массы и сравнительно больших размеров отдельного смонтированного «на ребре» звена и его меньшей, устойчивости в опрокинутом положении. Здесь целесообразна другая технология сборки.

Монтаж непрерывным наращиванием стандартными элементами тела трубы (второй способ) обычно выполняют непосредственно на месте возведения конструкции, на ее проектной оси. Можно выделить два основных варианта способа непрерывного наращивания: параллельный (первый вариант), когда одновременно собирают всю трубу или ее часть, и последовательный (второй вариант), при котором сборку трубы ведут с одного конца, постепенно удлиняя конструкцию. Смонтированную трубу слегка приподнимают краном в отдельных местах, извлекают из-под нее брусья и опускают на грунтовое основание в проектное положение.

Параллельный монтаж позволяет вести работы широким фронтом и собирать трубу в короткие сроки, причем установка отдельных элементов представляет собой технологически простую операцию. Основным недостатком этого варианта монтажа является «развал» открытого (до стыкования последних элементов в верхней части трубы) профиля поперечного сечения конструкции и необходимость использования монтажных тяжей для стягивания боковых стенок трубы и замыкания ее поперечника в закрытый профиль. Кроме того, для сборки конструкции широким фронтом требуются внутренние и наружные подмости значительной длины (на всю, длину собираемой трубы) или же применять многократную перестановку подмостей ограниченной длины.

Особое требование к монтажу стальных гофрированных труб со стыками внахлестку независимо от принимаемого способа или варианта сборки заключается в соблюдении определенного порядка нахлестки элементов в зоне продольного стыка. Двухрядная, выполненная в шахматном порядке перфорация концевых участков стандартного элемента такова, что концы элемента неодинаковы по схеме расположения болтовых отверстий. А именно, на одном конце отверстий больше во втором ряду, считая от кромки листа, а на другом конце отверстий больше в первом ряду. Один конец элемента, на котором отверстий больше во втором ряду, обычно называют головным, а другой — хвостовым.

В каждом продольном стыке соединяются между собой головной конец одного элемента с хвостовым концом другого элемента, при этом один из них оказывается снаружи трубы, а другой — внутри трубы.

Хотя, с точки зрения технологической возможности сборки конструкции, нет разницы в том, какой из концов элемента, головной или хвостовой, окажется внутри трубы и какой снаружи, конструктивно этот вопрос имеет чрезвычайно важное значение.

4.3.3. Устройство гидроизоляции труб

Основным типом изоляции бетонных и железобетонных труб * в настоящее время служит битумная, в которой битум используется для приготовления битумного лака (материала для грунтовки) и различных мастик, представляющих собой основное гидроизоляционное покрытие.

Покрывают устраивают неармированными (обмазочными) и армированными (оклеечными). Для труб неармированная гидроизоляция состоит из двух слоев битумной мастики толщиной 1,5—3 мм каждый по слою грунтовки, армированная — из слоев армирующего материала между тремя слоями битумной мастики также по слою грунтовки.

Поверхности железобетонных элементов труб — звеньев, плит перекрытия, насадок и других, соприкасающиеся с грунтом, как правило, защищают армированной гидроизоляцией. Исключение составляют оголовки и элементы сборных или сборно-монолитных фундаментов, а при

определенных условиях также круглые звенья одноочковых труб и боковые поверхности прямоугольных звеньев. Их, как и бетонные элементы труб (стены прямоугольных бетонных труб, фундаменты и др.), защищают неармированной изоляцией. Марку битума выбирают в зависимости от климатических и других условий района строительства. Битумный лак готовят, растворяя расплавленный битум в бензине, нигроле, керосине и других растворителях в пропорции 1:3— 1:2 по массе. Битумные мастики включают, кроме битума, машинное масло марки Л или СУ и асбест.

Последовательность работ по устройству гидроизоляции на битумной основе следующая: подготовка поверхности; устройство (нанесение или наклейка) гидроизоляции; устройство защитного слоя.

При подготовке поверхности конструкции очищают от грязи, просушивают, а в необходимых случаях и выравнивают ее цементным раствором. Нанесение подготовительного слоя из цементного раствора требуется в местах образования внутренних углов, например, на перекрытии трубы перед кордонным камнем, для устройства сливов в многоочковых трубах и в других случаях. При подготовке поверхности не допускают переломы армированной гидроизоляции, для чего наружные углы конструкции закругляют по радиусу 10—15 см.

Гидроизоляцию устраивают при температуре воздуха не ниже + 5°C. При более низких температурах эти работы выполняют в тепляках, а при соблюдении определенных условий и без тепляков.

Первая технологическая операция устройства собственно гидроизоляции - нанесение на изолируемую поверхность битумного лака. Лак наносят в качестве грунтовки с целью заполнения мелких трещин и пор, а также для улучшения сцепления основного компонента гидроизоляции — битумной мастики — с бетонной поверхностью. Рекомендуется наносить битумный лак напылением, используя установки, состоящие из емкости и распыляющей пневмофорсунки. Существует и немеханизированный способ устройства грунтовки с помощью кистей.

Неармированную гидроизоляцию устраивают после высыхания грунтовки, но не, ранее чем через 24 ч после ее нанесения. Горячую мастику наносят слоями толщиной 1,5—3 мм, второй слой — после остывания первого. Для нанесения мастики применяют, ручной инструмент — шпатели и др. Повышение качества работ и снижение трудозатрат достигают, используя механизированный способ, преимущественно пневмораспыление.

Армированную гидроизоляцию устраивают в, такой последовательности. Вначале наносят на загрунтованную поверхность первый слой горячей битумной мастики и наклеивают первый слой армирующего рулонного материала; повторяют эти операции для следующего слоя. Затем последний слой армирующего материала покрывают отделочным слоем мастики толщиной 1,5—3 мм, выравнивая его после остывания ручным электрокатком и, дополняя мастикой места, где ее оказалось недостаточно. Отдельные полотнища армирующего материала стыкуют внахлестку с перекрытием стыков на 10 см. Стыки первого и второго слоев, не должны располагаться друг над другом. Стыки каждого следующего слоя сдвигают не менее чем на 30 см относительно стыков ранее уложенного слоя. Рулонные материалы наклеивают, не допуская образования пузырей и добиваясь плотного прилегания материала по всей поверхности. Для разглаживания изоляции применяют электроутюги, электрокатки.

На участках труб, где гидроизоляция неармированная, швы между звеньями и секциями защищают армированной изоляцией в виде полос шириной 25 см, наклеиваемых на битумной мастике симметрично оси шва. Предварительно шов заполняют паклей, пропитанной битумом. Паклю забивают с помощью пневмоконопатки или вручную.

Защитный слой устраивают для предотвращения механических повреждений гидроизоляции во время засыпки трубы и в последующий период, с учетом того, что сохранность гидроизоляции; в процессе многолетней эксплуатации — одно из важнейших факторов нормальной работы трубы.

На горизонтальных и наклонных поверхностях защитный слой выполняют из цементно-песчаного раствора состава 1:3. Толщину слоя принимают не менее 30 мм.

При наружных температурах, не ниже минус 20 °С, гидроизоляцию возможно устраивать на открытом воздухе. Последовательность зимних работ такая же, как и летних. Основное условие качественного выполнения изоляционных работ — нанесение изоляции на сухую поверхность. Нельзя выполнять работы при снегопаде, даже сильном ветре. Перед нанесением битумного лака влажные участки изолируемой поверхности должны быть высушены. Для сушки применяют горячий воздух от электровоздуходувок, паяльные лампы, не дающие копоти, и другие приборы. Можно для этой цели также применять внутренний обогрев труб. Основные материалы для изоляции употребляют в разогретом состоянии. Мастику разогревают до 180—190° С. При приготовлении битумного лака температура битума во избежание вспышки растворителя не должна превышать 100° С. Целесообразно применять изоляционные материалы заводского изготовления, организовав на месте только их подогрев. Защитный слой в зимних условиях можно устраивать из сборных железобетонных плиток, укладываемых на битумной мастике; Эти работы выполняют после отверждения верхнего отделочного слоя изоляции.

Работы по устройству гидроизоляции требуют тщательного выполнения особых противопожарных мероприятий и мер по технике безопасности. Законченные работы должны быть освидетельствованы с составлением акта.

Трудоемкость устройства гидроизоляции железобетонных и бетонных труб на строительной площадке и зависимость этого вида работ от погодных условий обусловили необходимость исследования заводской технологии устройства гидроизоляции из битумно-стеклопластиковых листов и других материалов. В опытным порядке освоена технология изготовления битумно-стеклопластиковых листов с анкерующими ребрами.

4.3.4. Засыпка труб грунтом

Исследования взаимодействия стальных гофрированных труб с грунтом насыпи свидетельствуют, что несущая способность гибких конструкций в большей степени зависит от сжимаемости окружающей их грунтовой среды нежели от геометрических и прочностных характеристик самой конструкции.

Тщательно выполненная засыпка во много раз увеличивает способность гибкой трубы сопротивляться действующим на нее нагрузкам и в связи с этим вопросы выбора материала засыпки, степени и способов его уплотнения, а также контроль качества земляных работ играют исключительную роль в обеспечении эксплуатационной надежности сооружений такого типа.

Под засыпкой труб, к которой предъявляются, особые требования в части качества используемого грунта и способов его укладки и уплотнения, понимают земляные работы вокруг сооружения в некотором ограниченном объеме, обусловленном характером взаимодействия-конструкции с окружающим грунтом, а также соображениями технологического порядка.

Интенсивность радиальных напряжений, действующих в боковых призмах грунта на уровне горизонтального диаметра трубы, резко убывает по мере отдаления от стенки трубы в глубь массива и на расстоянии свыше двух диаметров не превышает 4% от величины контактных напряжений. В этих условиях поперечные деформации трубы зависят главным образом - от сжимаемости грунта засыпки в непосредственной близости от конструкции, в зоне одного - двух диаметров с каждой ее стороны. Следовательно, в этой зоне грунт засыпки должен быть уложен и уплотнен с особой тщательностью. Выполняя роль не просто среды, в которой находится гибкая труба, но и конструктивного элемента, определяющего несущую способность сооружения, грунтовая призма засыпки должна оставаться прочной и устойчивой, несмотря на возможные изменения микроклиматических и гидрологических условий.

Отечественный и зарубежный опыт строительства гофрированных труб свидетельствует, что наибольшая надежность грунтовой призмы и

сооружения в целом обеспечивается применением дренирующих грунтов. В соответствии с принятой в нашей стране классификацией грунтов Указаниями СН 449-72 по Проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог, а также действующими нормативными документами на стальные гофрированные трубы для засыпки труб во всех строительско-климатических зонах и без каких-либо ограничений применяют грунты: щебенисто-галечниковые и дресвяно-гравийные с крупностью частиц не более 50 мм, пески гравелистые, крупные и средней крупности, а также пески мелкие с содержанием частиц размером менее 0,1 мм не более 10%, в том числе глинистых частиц, т. е. размером менее 0,005 мм не свыше 2% по массе. Глинистые грунты и мелкий песок, не удовлетворяющий этим условиям, тоже используют в качестве материала засыпки труб на автомобильных дорогах, если в районе строительства не наблюдается интенсивное пучинообразование. Из глинистых грунтов пригодны к засыпке: супесь легкая крупная и легкая с содержанием песчаных частиц размером 2 — 0,05 мм более 50% от массы сухого грунта, суглинок не-пылеватый (песчаных частиц более 40%), глина песчанистая (песчаных частиц более 40 %).

Засыпку трубы производят, как правило, с опережением возведения земляного полотна, вслед за монтажом металлоконструкций, нанесением антикоррозионного покрытия и установкой трубы в грунтовое ложе — основание. В отдельных случаях при соответствующем технико-экономическом обосновании трубы возводят в прогалах насыпи.

Производство работ по засыпке гибкой трубы включает следующие основные, технологические операции. Грунт, разрабатываемый в карьере или резерве, транспортируют к трубе автомобилями; миксамосвалами или скреперами и отсыпают равномерно с обеих сторон конструкции по всей ее длине. Бульдозером грунт разравнивают, а затем специальными машинами послойно уплотняют сначала с одной, затем с другой стороны, начиная от краев призмы и заканчивая уплотнение каждого слоя непосредственно возле

трубы. При этом слои укладывают или горизонтально, или наклонно в стороны от трубы, но не круче 1:5.

Толщину уплотняемого слоя принимают от 0,4 до 0,5 м в плотном теле. При уплотнении грунта в уровнях, не превышающих трубу, машина перемещается вдоль сооружения, при уплотнении над трубой — может двигаться и вдоль, и поперек. Обычно для достижения требуемой плотности грунта, оставляемого под следом рабочего органа машины, достаточно одного ее прохода со скоростью 300—500 м/ч в среднем режиме работы виброустройства. С каждым очередным проходом машины рабочий орган смещают ближе к трубе и новым следом перекрывают на 10—15 см предыдущий след. Уплотняя ближайшую к трубе полосу грунта, рабочий орган машины располагают у стенки конструкции на расстоянии не менее 5 см от нее и при этом наблюдают за тем, чтобы не нанести механического повреждения самой трубе или ее покрытию. Работа виброударной машины непосредственно над трубой считается безопасной для конструкции при высоте засыпки не менее 1 м (в плотном теле) над ее верхом при диаметре трубы до 3 м.

Использование трамбовочных машин виброударного действия обеспечивает высокое качество уплотнения грунтового ядра вокруг трубы и в том числе в области непосредственного контакта ее с грунтом, что особенно важно, так как радиальные напряжения наиболее велики именно в этой зоне. Последнее обстоятельство освобождает строителей от весьма трудоемкой работы по уплотнению грунта в контактной зоне ручным инструментом, к которому приходится прибегать при использовании других грунтоуплотняющих средств. Исключение составляют многоочковые трубы, где может оказаться необходимый ручной инструмент для уплотнения грунта в нижних частях междуочковых пазух. Работа виброударных машин особенно эффективна при уплотнении грунта, уложенного наклонными слоями.

Для уплотнения глинистых грунтов засыпки используют также пневмокатки, или другие катки массой порядка 30 т. При толщине слоев

около 0,2 м требуемая степень уплотнения обычно достигается за три-четыре прохода колеса катка по одному следу. При работе пневмокатка в непосредственной близости от трубы безопасным считают приближение скатов катка к стенке конструкции до 30 см, а в условиях особо тщательного контроля уплотнения это расстояние может быть уменьшено до 10—5 см. Работу катка над трубой допускают при толщине слоя грунта над верхом конструкции не менее 0,8 м в плотном теле при диаметре сооружения до 3 м.

Однако и катки, и автомобили-самосвалы оставляют неуплотненным грунт в зоне его непосредственного контакта с трубой, а также в пазухах под нижними четвертями трубы. Эти зоны, а также пазухи многоочковых труб образуют фронт ручных работ. Здесь грунт уплотняют ручным механизированным инструментом, например, электротрамбовками. Толщину слоя (обычно принимают не более 15 см), количество проходов трамбовки по одному следу и скорость ее перемещения уточняют по результатам пробного уплотнения в начале производства работ. Кроме электротрамбовок, для уплотнения грунта во впадинах гофрированной поверхности трубы применяют ручные штыковки диаметром 6—8 см.

Во избежание чрезмерного сплющивания конструкции (с образованием вертикально вытянутой эллиптичности) при уплотнении боковых призм грунта производят оперативный контроль поперечных деформаций трубы и следят за тем, чтобы уменьшение горизонтального диаметра не выходило за пределы 3% номинального диаметра. Такая деформация не представляет опасности развития в стенках трубы значительных пластических деформаций изгиба и даже создает некоторый резерв несущей способности конструкции. Если же возникает опасность большей деформации, то внутри трубы на уровне горизонтального диаметра устанавливают временные горизонтальные распорки, которые извлекают после засыпки трубы.

Степень уплотнения грунта в пределах призмы засыпки оценивают коэффициентом K , который представляет собой отношение достигнутой плотности к максимальной стандартной, определяемой по методу стандартного уплотнения. Последнюю приводят в проекте производства

работ на основании данных инженерно-геологических изысканий. В соответствии с требованиями действующей инструкции коэффициент уплотнения обеспечивают не ниже 0,95.

При использовании крупнообломочных грунтов в качестве материала засыпки, а также при производстве работ в зимнее время для контроля плотности применяют метод лунок. Пробы отбирают в нескольких уровнях по высоте трубы обычно на высотах 0,25; 0,5 и 0,75 D от низа лотка с обеих сторон на расстояниях 0,1 и i м от боковых стенок в средней по длине трубы части.

Необходимо отметить, что в процессе засыпки трубы нельзя допускать отклонений от 0,95 в меньшую сторону, так как снижение плотности грунта существенно уменьшает его модуль деформации, а следовательно, и несущую способность трубы.

Модуль деформации определяют методом компрессионных испытаний образцов грунта, уплотняя его до 95% максимальной стандартной плотности, и в качестве расчетной характеристики при проектировании трубы используют величину, полученную для интервала нагрузок 0,5—1 кгс/см².

Стабильность железобетонных труб также зависит от хорошо выполненной засыпки. Способы укладки и уплотнения грунтовой засыпки железобетонных труб во многом схожи с описанными применительно к металлическим гофрированным трубам.

Трубы нужно строить, как правило, с опережением отсыпки земляного полотна и защищать ее от возможного повреждения во время осадков обсыпкой грунтом на высоту 0,5 м над ее верхом. При постройке труб одновременно с возведением земляного полотна или после его окончания в насыпи оставляют прогал. Постройка труб в прогалах насыпи должна быть обоснована технико-экономическим расчетом в проекте организации работ. Ширина прогала понизу должна обеспечивать расстояние от стенки трубы до подошвы насыпи не менее 4 м.

Железобетонные водопропускные трубы засыпают грунтом после выполнения всех работ по их сооружению и оформления соответствующего акта приемки.

Для засыпки труб пригоден тот же грунт, из которого возведена насыпь. При возведении насыпи из скального грунта или других грунтов с включением крупных камней трубу предварительно засыпают песчаным или глинистым грунтом на высоту не менее 1,0 м над ее верхом во избежание механических повреждений конструкции. Ширина засыпки поверху должна превышать диаметр трубы на 1 м.

Возведение насыпей над железобетонными трубами состоит из двух стадий: заполнение грунтом пазух между стенками котлована и фундамента; засыпка трубы на высоту звена.

Пазухи между стенками котлована и фундамента заполняют грунтом сразу же после приемки кладки фундамента, чтобы по возможности избежать затопления дождевыми или грунтовыми водами. Устройство грунтовой призмы у трубы включает следующие виды работ: транспортирование грунта из карьера или резерва к трубе автомобилями-самосвалами или скреперами; отсыпка грунта у трубы; разравнивание грунта бульдозером; послойное уплотнение грунтоуплотняющими машинами. Плотность грунтовой призмы должна быть не менее 0,95 максимальной стандартной плотности.

Грунт укладывают одновременно с обеих сторон трубы на одинаковую высоту и уплотняют послойно специальной грунтоуплотняющей машиной виброударного действия для работы в стесненных условиях, а при ее отсутствии — пневмокатками. Грунтовую призму отсыпают наклонными от трубы слоями (с уклоном не круче 1:5), толщину которых назначают в соответствии с действующими нормативами.

Движение грунтоуплотняющих машин по каждому слою грунта вдоль трубы следует начинать с удаленных от нее участков и с каждым последующим проходом приближаться к стенкам трубы. Уплотнение грунта непосредственно у трубы допускается, если с противоположной стороны уже отсыпан слой грунта на таком же уровне по всей длине трубы. Особое

внимание нужно уделять, уплотнению грунта у стенок трубы. При этом ручную электротрамбовку надо располагать на расстоянии не менее 5 см от стенки. Над средней частью трубы (над звеньями) не допускается переуплотнение грунта во избежание перегрузки конструкции.

При значительной высоте насыпи (более 10 м) над трубой целесообразно оставлять зону пониженной (менее 0,95 от максимальной) плотности, разравнивая грунт этой зоны бульдозером без уплотнения.

Если в процессе строительства машины, которые передвигаются над засыпанной конструкцией или близко от нее, тяжелее чем временные нагрузки, для которых была запроектирована труба, необходимо предусматривать дополнительную засыпку во избежание разрушения трубы. Правила проезда транспортных средств и грунтоуплотняющих машин над трубой регламентированы техническими указаниями.

Контроль плотности грунта засыпки железобетонных труб нужно обеспечивать аналогично такому контролю засыпки металлических.

Раздел 5. Мероприятия по охране окружающей среды

Наиболее значительным источником загрязнения на участке изысканий автомобильной дороги М-5 «Урал» Москва- Рязань-Пенза - Самара – Уфа – Челябинск на проектируемом участке в Пензенская области является автотранспорт.

На автомобильной дороге отмечена высокая интенсивность движения автотранспортного потока. Отмечено значительное запыление и загазованность в придорожной полосе рассматриваемого участка автодороги.

Кроме автомобильного транспорта, источниками загрязнения района изысканий являются автозаправочные станции:

Мест хранения ядохимикатов, нефтехранилищ, полигонов ТБО, других источников резкого химического запаха, а также ликвидированных свалок промышленных предприятий, утечек из коммуникаций, прорывов коллекторов сточных вод, аварийных выбросов на участке изысканий не выявлено.

Современное экологическое состояние участка изысканий представлено по данным, опубликованным в государственном докладе «О состоянии природных ресурсов и охраны окружающей среды Пензенской области в 2012 году». Доклад опубликован на сайте Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области. Использовались также материалы государственного доклада «О состоянии санитарно - эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 году» по Пензенской области (Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пензенской области).

Атмосферный воздух. Атмосферный воздух является одной из экологических систем биосферы, уравнивающих взаимоотношение человека с внешней средой. Воздушная среда оказывает постоянное, повседневное влияние на человека и в то же время изменяется вследствие присутствия и деятельности человека.

Уровень загрязнения атмосферы определяется по концентрации примесей путем сравнения ее с гигиеническими нормативами. Наиболее распространенными критериями оценки качества атмосферного воздуха являются предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в этой среде.

По данным Пензенского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – филиал ФГБУ « Приволжское УГМС» фоновые концентрации основных загрязняющих веществ в районе предстоящего капитального ремонта автомобильной дороги М-5 «Урал» на участке км 711+350 – км 726+00 составляют:

Примесь	ПДК м.р., мг/м ³	Концентрация, мг/м ³
Взвешенные вещества	0,15	0,16
Оксид азота	0,4	0,01
Диоксид азота	0,1	0,022
Диоксид серы	0,05	0,005
Оксид углерода	5,0	1,4

Качество атмосферного воздуха на рассматриваемом участке напрямую зависит от поступления в атмосферу загрязняющих веществ от работы автотранспорта и придорожной структуры (автозаправочные станции). На момент проведения инженерно-экологических изысканий на автомобильной дороге отмечена высокая интенсивность движения автотранспортного потока, по составу представленная: 27 % - грузовые и 3% - автобусы и 70% легковые автомобили. Отмечена повышенная запыленность (концентрация взвешенных веществ несколько больше предельно допустимой). Повышенной загазованности в придорожной полосе рассматриваемого участка автомобильной дороги не отмечено.

Состояние атмосферного воздуха и степень его загрязнения являются одним из важнейших факторов, определяющих экологическую ситуацию в регионе и влияющих на здоровье населения.

В 2012 году контроль за качеством атмосферного воздуха осуществлялся на 40 мониторинговых точках (по сокращенной программе исследований с

определением максимально разовой концентрации), расположенных в 8 административных территориях: г. Пенза, р.п. Бессоновка, г. Кузнецк, г. Каменка, г. Никольск, г. Городище, г. Нижний Ломов, г. Сердобск.

К приоритетным загрязнителям атмосферного воздуха от промышленных предприятий и автотранспорта можно отнести химические вещества: взвешенные вещества, серы диоксид, азота диоксид, углерода оксид, марганец и его соединения, бензол, толуол, формальдегид, углеводороды предельные, пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния, фториды неорганические и другие.

По данным РИФ СГМ, основными веществами (по количеству исследований), контролируемые на территории Пензенской области в 2008 – 2012 гг., являлись углерода оксид, азота диоксид, серы диоксид, взвешенные вещества, формальдегид, свинец.

С целью минимизации негативного воздействия на среду обитания выбросов автотранспорта на автотранспортных предприятиях осуществляется ремонт, регулировка, техническое обслуживание систем и агрегатов, влияющих на выброс вредных веществ, организован контроль за содержанием загрязняющих веществ в выхлопных газах. Для заправки автомобилей на территории области используется неэтилированный бензин.

Помимо этого проводятся планировочные мероприятия по оптимизации движения транспорта, снижению транспортных потоков в жилой зоне.

Однако, увеличение количества единиц автотранспорта, отсутствие систем нейтрализации отработавших газов создают объективные предпосылки для сохранения ведущей роли автотранспорта в загрязнении атмосферы.

Постоянные наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в Пензенской области проводятся Пензенской лабораторией по мониторингу загрязнения атмосферы Пензенского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на стационарных постах.

Анализ данных свидетельствует о продолжающемся росте загрязнения атмосферного воздуха в основных городах области, обусловленный увеличением валовых выбросов от стационарных источников, а также выбросов автотранспорта.

Почва.

Почвенный покров имеет существенное опосредованное влияние на состояние здоровья населения, обеспечивает в зависимости от своего состояния вторичное загрязнение атмосферного воздуха, грунтовых вод, естественных водоемов, питьевой воды, и в конечном итоге, продуктов питания.

Состояние качества почвы, как одно из приоритетных направлений деятельности службы в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, напрямую зависит от решения проблемы санитарной очистки территории и утилизации твердых бытовых отходов.

По данным материалов государственного доклада «О состоянии санитарно - эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2012 году» по Пензенской области (Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пензенской области):

В 2012 году контроль состояния почвы осуществлялся на 51 мониторинговой точке в 8 административных территориях: г. Пенза, р.п. Бессоновка, г. Кузнецк, г. Каменка, г. Никольск, г. Городище, г. Нижний Ломов, г. Сердобск.

В целом по Пензенской области 55 % проб почвы отобрано на территориях школ и детских дошкольных учреждений; 33,3 % – на селитебной территории населенных мест; 11,7 % – в зонах рекреаций.

В рамках СГМ проводится контроль за микробиологическим, паразитологическим и санитарно-химическим состоянием почвы. За анализируемый 3-летний период на территории Пензенской области на мониторинговых точках неудовлетворительных проб почвы по санитарно-

химическим (кадмий, медь, свинец, хром, цинк) и паразитологическим исследованиям не выявлено.

Состояние качества почвы, как одно из приоритетных направлений деятельности службы в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, напрямую зависит от решения проблемы санитарной очистки территории и утилизации твердых бытовых отходов.

По статистическим данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области в 2011 г. на территории области образовалось 1425,4 тыс. тонн отходов (на 32,7% больше, чем в 2010 г.), использовано и обезврежено – 385,1 тыс. тонн (на 16,5% меньше предыдущего года). Опасные отходы (отходы I-IV классов опасности) составили 54,5 % от общего объема образовавшихся отходов в 2011 году.

Наиболее отходообразующие виды экономической деятельности в Пензенской области - обрабатывающие производства (57,7% всех поступлений), сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство (24,4%), предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (5,6%).

В области решен вопрос размещения и утилизации токсичных промышленных отходов на специализированных предприятиях: отработанных люминесцентных ламп (первый класс опасности), отходов нефтепродуктов второго и третьего класса опасности, отходов металлов, промотходов 3 и 4 класса опасности, аккумуляторов, отходов гальванического производства, одноразовых шприцов, автошин. Эти организации имеют лицензии на осуществление данного вида деятельности. Решены вопросы сбора отработанных ртутных ламп и их утилизации на ОАО «Медпром».

Основными проблемами по вопросам хранения, размещения, утилизации отходов остаются: неудовлетворительное состояние полигонов ТБО, наличие несанкционированных мест размещения отходов, особенно на территории сельских населенных мест, отсутствие организации вывоза и размещения

отходов в селах, недостаточное количество спецавтотранспорта для вывоза отходов, недостаточное количество контейнерных площадок и их неудовлетворительное содержание.

На территории Пензенской области существует 14 оборудованных полигонов для складирования ТБО, 3 организованные свалки, 362 районных и поселковых свалок.

Радиационная обстановка. Радиационное загрязнение – один из видов физического загрязнения, вызываемого действием ионизирующего излучения, источниками которого могут быть устройства, генерирующие такое излучение, или некоторые химические вещества, обладающие радиоактивностью, т.е. способностью атомных ядер этих химических элементов самопроизвольно распадаться с испусканием радиоактивного излучения. Существует естественный радиационный фон, который иногда называют естественным радиационным загрязнением, обусловленный космическим излучением и радиоактивными элементами в минералах Земли.

Радиационная обстановка на территории Пензенской области в 2012 году оценивалась как удовлетворительная. Она существенно не изменилась и была обусловлена естественными и техногенными источниками ионизирующего излучения. По результатам мониторинга естественный радиационный фон составил от 0,10 до 0,14 мЗв/час.

На территории Пензенской области, обслуживаемой Пензенским областным центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, находятся 8 метеорологических станций (МС): Пенза, Земетчино, Радищево, Городище, Пачелма, Каменка-Белинский, Белинский, Кондоль. На станциях проводятся измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения (МЭД). На 4-х метеостанциях: Пенза, Земетчино, Радищево, Кондоль проводятся наблюдения за радиоактивностью атмосферных выпадений и на 1 станции (Пенза), проводятся наблюдения за концентрацией радиоактивности.

Среднегодовая величина мощности экспонируемой дозы составила по Пензе 15 мкР/ч, то есть находилась в пределах нормы. Превышения

критического значения МЭД, вычисленного для каждой метеостанции области по результатам измерений за предыдущие годы не зафиксировано.

Для постоянного и эффективного контроля за радиационной безопасностью в Пензенской области внедрена система регионального государственного контроля и учета доз облучения населения (ЕСКИД) и радиационно-гигиеническая паспортизация. Результаты паспортизации показывают, что структура коллективных доз облучения за последние годы не изменилась, при этом порядка 80% дозы облучения обусловлены природными источниками излучения и около 19 % - медицинскими рентгенорадиологическими исследованиями. На долю остальных источников приходится менее 1 %.

Физические воздействия. Физические воздействия (электромагнитные излучения, шум, вибрация и т.д.) имеют существенное опосредованное влияние на состояние здоровья населения. На участке изысканий отсутствуют источники ультразвука, электромагнитных волн, статического электричества и ионизирующего излучения. Допустимые значения характеристик шума на территории жилой застройки и в помещениях установлены согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Шум на проектируемом участке в основном создает проезжающий по автодороге транспорт. Автомобильная дорога М-5 «Урал» Москва-Рязань-Пенза-Самара-Уфа-Челябинск на участке км 711+350 – км 726+000 проходит через два населенных пункта: с. Нижняя Елюзань Городищенского района Пензенской области и с. Старый Кряжим Кузнецкого района Пензенской области.

С ПК 16+00 до ПК 23+00 слева по километражу автомобильной дороги М-5 «Урал» км 711+350 – км 726+000 в непосредственной близости к проезжей части располагаются жилые дома с. Нижняя Елюзань. Расчет определена ширина зоны санитарного разрыва по уровню шума с учетом существующей интенсивностью движения (2012 год) (расчеты приведены в приложении 4 тома «Охрана окружающей среды»). Ширина санитарно-защитной зоны по уровню шума (интенсивность движения на 2012 год)

составила 35 метров от оси движения автотранспорта. Минимальное расстояние до жилых домов от оси движения автотранспорта составляет 42 метра, то есть жилые дома с. Нижняя Елюзань не попадают в зону акустического дискомфорта.

С ПК 127+89 и до конца участка автомобильная дорога М-5 «Урал» км 711+350 – км 726+000 проходит через село Старый Кряжим. С левой стороны по километражу вдоль автодороги находятся 54 дома, с правой – 46 домов. Все эти дома попадают в 35-ти метровую зону акустического дискомфорта.

Дом справа (ПК 142+60) в 16 метрах от оси движения (в доме пластиковые окна):

Эквивалентный уровень шума в жилом доме составит 26,73 дБа в дневное время (с 7 до 23 часов) и 16,73 дБа в ночное время (с 23 до 7 часов), что не превышает ПДУ для жилых комнат категории Б и В (45 дБа в дневное время и 35 дБа в ночное время – СНиП 23-03-2003, прил. 5 к табл. 1, п. 8).

Дом слева (ПК 142+40) в 24 метрах от оси движения (в доме пластиковые окна):

Эквивалентный уровень шума в жилом доме составит 22,85 дБа в дневное время (с 7 до 23 часов) и 12,85 дБа в ночное время (с 23 до 7 часов), что не превышает ПДУ для жилых комнат категории Б и В (45 дБа в дневное время и 35 дБа в ночное время – СНиП 23-03-2003, прил. 5 к табл. 1, п. 8).

В домах, которые находятся на большем расстоянии от оси проезжей части (более 24 метров) даже при наличии старых окон превышения предельно допустимого уровня шума в жилых помещениях не будет. Эквивалентный уровень шума в жилом доме составит 37,85 дБа в дневное время (с 7 до 23 часов) и 27,85 дБа в ночное время (с 23 до 7 часов), что не превышает ПДУ для жилых комнат категории Б и В (45 дБа в дневное время и 35 дБа в ночное время – СНиП 23-03-2003, прил. 5 к табл. 1, п. 8).

Можно сделать вывод, что все дома в с. Старый Кряжим, находящиеся в первом ряду к автомобильной дороге попадают в зону акустического дискомфорта, но в помещениях домов уровень эквивалентного шума находится в пределах допустимого.

Поверхностные и подземные воды. Водные ресурсы Пензенской области слагаются из речного стока, вод, накопленных в прудах и водохранилищах, вод, накопленных в природных водоемах (озерах) и подземных вод.

Для территории области характерна густая разветвленная речная сеть, которая почти полностью формируется в ее пределах. Пензенская область располагается на водоразделе бассейнов двух крупных рек - Волжского (72% водосборной площади или 31,2 тыс. км²) и Донского (28% водосборной площади или 12,1 тыс. км²). Водораздел проходит по Керенско-Чембарской возвышенности.

Пресные подземные воды широко используются на территории области как источник питьевого централизованного водоснабжения. В сравнении с поверхностными водами они имеют более высокое качество и защищенность от поверхностного загрязнения.

Пресных подземных вод на территории области в 2012 году всего было извлечено 103,713 тыс. м³/сут, использовано 95,613 тыс. м³/сут, в том числе: для хозяйственно-питьевых целей – 67,478 тыс. м³/сут (65,1%), для производственно-технических целей – 28,135 тыс. м³/сут (27,1%), потери при транспортировке составили 8,101 тыс. м³/сут (7,8%).

По результатам анализов, проводимых ФГУЗ «ЦГиЭ в Пензенской области» и представленных недропользователями в отчетном году, в 73 водозаборах (49%) качество воды соответствует санитарным нормам. По 11 водозаборам отмечено загрязнение техногенного характера (свинец, окисляемость, нитраты, фенолы).

По состоянию на 01.01.2013 на территории области на учете состоят 79 очагов загрязнения, на 55 из которых загрязнение подтверждается в течение нескольких лет (от 2-х до 11 лет), на 22 - опробование в 2012 г. не проводилось. За 2012 г. выявлено 2 новых очага загрязнения подземных вод.

Основные причины загрязнения подземных вод на водозаборах и родниках – несоблюдение режима в зонах санитарной охраны I пояса.

Участок автомобильной дороги М-5 «Урал» Москва – Рязань – Пенза – Самара – Уфа - Челябинск на участке ремонта пересекает 2 реки (река Елюзань и река Кадада).

Пензенский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды представил уровень загрязнения поверхностных вод рек Елюзань и Кадада:

Наименование ингредиентов	ПДК рыб.хоз. значения, мг/м ³	Результат анализа мг/дм ³	
		р. Елюзань	р. Кадада
рН (водородный показатель)	6,5-8,5	8,06	7,85
Взвешенные веществ	Фон + 0,75	11,0 ± 4	41,0 ± 4
Жесткость ммоль/дм		3,9 ± 0,33	3,2 ± 0,28

Ширина водоохраной зоны реки Елюзань равна 100 м. Ширина прибрежной защитной полосы составляет 50 метров. Река Елюзань пересекает территорию с. Нижняя Елюзань Городищенского района Пензенской области, разделяя населенный пункт на две части: правобережную и левобережную.

Водоохранная зона р. Кадада составляет 200 м, а прибрежная защитная зона -50 м.

По данным ФГБУ «Средневожрыбвод» река Елюзань соответствует водным объектам рыбохозяйственного значения второй категории. Санитарное состояние реки Елюзань удовлетворительное. Река Кадада соответствует водным объектам рыбохозяйственного значения первой категории. Санитарное состояние реки Елюзань удовлетворительное.

Выводы. Гигиеническая оценка факторов окружающей среды в районе капитального ремонта автомобильной дороги М-5 «Урал» на участке в Пензенской области в период проведения экологических изысканий не выявила случаев чрезвычайных или экстремально высоких уровней загрязнения объектов среды обитания химическими веществами, физических факторов неионизирующей природы и радиационного загрязнения.

Среди населения не зарегистрировано случаев экологически обусловленных заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды.

Уровни загрязнения атмосферного воздуха участка проведения экологических изысканий для проведения капитального ремонта участка автомобильной дороги М-5 «Урал» Пензенской области не превышают установленные гигиеническими нормативами предельно-допустимые концентрации.

В Пензенской области нет объектов, значительно повышающих радиационный фон, радиационная обстановка – удовлетворительная, и радиационный фактор не является ведущим фактором вредного воздействия на здоровье населения.

Раздел 6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

С целью предупреждения возможности возникновения пожаров на рабочей площадке не допускается скопление пожароопасных материалов и отходов, хранение горючих материалов запрещено, электрохозяйство, в том числе временное силовое и осветительное оборудование, должно отвечать требованиям «Правил устройства электроустановок». Всё электрифицированное оборудование и инструмент должны быть заземлены и защищены.

Строительная площадка в обязательном порядке обеспечивается первичными средствами пожаротушения: водой, песком, водными растворами, огнетушителями и противопожарным инвентарём, а также проездами и подъездными дорогами, освещёнными в ночное время суток.

В технической документации на материалы, изделия и оборудование, поступающих на место работ, изготовителями должны быть указаны показатели их пожарной безопасности, а также меры пожарной безопасности при обращении с ними.

Производство работ должно осуществляться при строгом соблюдении мер противопожарной безопасности:

- при перевозке взрывопожароопасных веществ на транспортном средстве, а также на каждом грузовом месте, содержащем эти вещества, должны быть знаки безопасности;

- при перевозке взрывопожароопасных веществ запрещается допускать толчки и резкие торможения, транспортировать баллоны с горючим газом (ГГ) без предохранительных башмаков, оставлять транспортное средство без присмотра;

- места погрузки и разгрузки взрывопожароопасных и пожароопасных веществ и материалов должны быть оборудованы специальными приспособлениями, обеспечивающими безопасные в пожарном отношении условия проведения работ (козлы, стойки, щиты, трапы, носилки и т.п.), средствами пожаротушения и ликвидации аварийных ситуаций. В местах

погрузочно-разгрузочных работ с взрывопожароопасными и пожароопасными грузами не разрешается пользоваться открытым огнём;

- используемые погрузочно-разгрузочные механизмы должны быть в исправном состоянии;

- категорически запрещается применение открытого огня для разогрева органических вяжущих, мастик, полимерных материалов и других горючих веществ;

- загоревшиеся материалы, содержащие нефтепродукты и органические растворители, тушить водой запрещается;

- не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование на рабочих местах, где применяются или приготавливаются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества. Электроустановки в таких зонах должны быть во взрывобезопасном исполнении и приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества;

- в местах содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнём допускается в радиусе не менее 50 метров;

- все вредные и легковоспламеняющиеся вещества должны храниться в герметически закрывающихся ёмкостях, имеющих надписи «Огнеопасно», «Яд», и складироваться в специально оборудованных местах на ограждённой и охраняемой территории;

- пункты заправки машин, склады горючих материалов должны быть оборудованы средствами пожаротушения и инвентарём противопожарной безопасности;

- производство сварочных работ при изготовлении конструктивных элементов осуществлять в специально отведённых огороженных местах оборудованных настилом и другими средствами, исключающими возгорание горючих веществ и материалов, а также средствами пожаротушения;

- рабочие места, опасные во взрыво или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения, средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации;

- на объекте должно быть определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения;

- огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться;

- проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На открытых площадках хранения строительной техники и транспорта запрещается:

- устанавливать транспортные средства в количестве, превышающем норму, нарушать план их расстановки, уменьшать расстояние между автомобилями;

- загромождать выездные ворота и проезды;

- заправлять транспортные средства горючим и сливать из них топливо;

- подзаряжать аккумуляторы непосредственно на транспортных средствах;

- подогревать двигатели открытым огнём (костры, факелы, паяльные лампы), пользоваться открытыми источниками огня для освещения.

В зоне размещения временных бытовых помещений, при удалении их на расстояние более 100м от наружных пожарных водосточников, должны оборудоваться пожарные щиты.

Пожарные щиты комплектуются первичными средствами пожаротушения, немеханизированным пожарным инструментом и инвентарём:

- | | |
|---|---------|
| 1. Огнетушители порошковые (ОП) | - 1 шт; |
| 2. Огнетушители углекислотные (ОУ) | - 1 шт; |
| 3. Багор | - 1 шт; |
| 4. Крюк с деревянной рукояткой | - 1 шт; |
| 5. Асбестовое полотно, грубошёрстная ткань или войлок | - 1 шт; |
| 6. Ведро | - 1 шт; |

7. Лом	- 1 шт;
8. Лопата штыковая	- 1 шт;
9. Вилы	- 1 шт;
10. Тележка для перевозки оборудования	- 1 шт;
11. Ёмкость для хранения воды объёмом 0,02 м ³	- 1 шт;
12. Насос ручной	- 1 шт;
13. Рукав Ду 18-20 длиной 5м	- 1 шт;
14. Защитный экран 1,4*2м	- 6 шт;
15. Стойки для подвески экранов	- 6 шт.

Огнетушители, ящики с песком, ведра, бочки с водой, щиты, инвентарь должны иметь соответствующую окраску. Каждому огнетушителю, поступившему в эксплуатацию, необходимо присвоить порядковый номер, обозначаемый краской на корпусе огнетушителя, и завести паспорт на него. Зарядка и перезарядка огнетушителей всех типов должна выполняться в соответствии с инструкциями по эксплуатации. Асбестовое полотно, войлок (кошму) рекомендуется хранить в металлических футлярах с крышками.

Во временных бытовых мобильных зданиях, предназначенных для отдыха рабочих, сушки одежды и обуви запрещается применение открытого огня, использование электрических калориферов и газовых горелок.

Передвижная электростанция должна быть обеспечена автоматическим пожаротушением аэрозольного типа.

На открытых площадках хранения строительной техники и транспорта запрещается:

- устанавливать транспортные средства в количестве, превышающем норму, нарушать план их расстановки, уменьшать расстояние между автомобилями;
- загромождать выездные ворота и проезды;
- заправлять транспортные средства горючим и сливать из них топливо;
- подзаряжать аккумуляторы непосредственно на транспортных средствах;
- подогревать двигатели открытым огнём (костры, факелы, паяльные лампы), пользоваться открытыми источниками огня для освещения.

В полосе отвода дороги не разрешается разводить костры и сжигать хворост, порубочные материалы, а также оставлять сухие деревья и кустарники.

Для производства работ с использованием горючих веществ должен применяться инструмент, изготовленный из материалов, не дающих искр.

При устройстве слоёв покрытия дорожной одежды из асфальтобетона частично присутствует ручной розлив битума, необходимо чтобы:

- котлы для растапливания битумов и смол были исправны, имели плотно закрывающиеся крышки из негорючих материалов. Заполнение котлов допускается сухим наполнителем не более чем на $\frac{3}{4}$ их вместимости. Не разрешается оставлять котлы без присмотра в процессе варки или разогрева битумов, а после окончания работ топки котлов должны быть потушены и залиты водой.

- доставку горячей битумной мастики на рабочие места необходимо осуществлять в специальных металлических бачках, имеющих форму усечённого конуса, обращённого широкой стороной вниз, с плотно закрывающимися крышками. Крышки должны иметь запорные устройства, исключающие открывание при падении бачка. Переносить мастики в открытой таре не разрешается.

Безопасное ведение работ на объекте обеспечивается следующим:

- техническое состояние механизмов и оборудования должно отвечать требованиям инструкций по эксплуатации;

- опасные зоны работ необходимо ограждать соответствующими конструкциями, знаками и сигнальными средствами, хорошо видимыми в ночное время;

- приближение к проводам ВЛ, находящимся под напряжением, ближе, чем на 2,0 м, запрещается;

- работы в опасной зоне выполнять с отключением напряжения в проводах ВЛ и установкой заземлителей с обеих сторон рабочей зоны;

- не допускается ведение работ в сложных метеорологических условиях (ветер более 13м/сек, гололёд).

Детальные мероприятия по безопасности и охране труда при выполнении отдельных видов работ (монтажные и специальные работы) разрабатываются организациями, выполняющими эти работы (в составе проектов производства работ).

Раздел 7 Контроль качества.

Основными функциями в области контроля и надзора за ходом капитального ремонта дороги являются:

- осуществление контроля и технического надзора за выполнением работ, соответствием объёма, стоимости и качества работ проекту, сметным расчётам и договорным ценам, строительным нормам и правилам на производство и приёмку этих работ;

- при обнаружении отступления от проекта, использования материалов и выполненных работ, качество которых не отвечает требованиям ТУ, ГОСТ и СНиП, выдача предписания о приостановке работ и исправлении обнаруженных дефектов и предъявление виновной стороне предусмотренных договором санкций.

Для контроля качества выполняемых работ и их приёмки рекомендуется привлечь профессиональную инженерную организацию, имеющую соответствующую лицензию и опыт работы на подобных объектах. Кроме того, заказчик должен заключить договор на авторский надзор с проектной организацией.

В целях обеспечения соответствия качества выполняемых ремонтных работ требованиям проекта, государственным стандартам и нормативным документам необходимо постоянно осуществлять производственный контроль.

Осуществление методов контроля должно производиться в полном соответствии с требованиями: СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве», СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги», СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы. Правила производства приёмки работ» и ВСН 19-89 «Правила приёмки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог».

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ выполняется исполнителем работ (подрядчиком) и включает в себя:

- приёмку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;

- входной контроль качества применяемых материалов и изделий;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций;
- оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ (промежуточная приёмка).

Исполнитель работ выполняет приёмку предоставляемой ему заказчиком геодезической разбивочной основы, проверяет её соответствие установленным требованиям к точности, надёжность закрепления знаков на местности.

Входным контролем проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации.

При этом проверяется наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

Конструкции, материалы и комплектующие изделия, поступающие без сопроводительных документов, не будут допускаться в производство.

При входном контроле качества визуально освидетельствуются конструкции и изделия, поступающие на место работ с целью установления трещин, сколов, раковин, обнажений арматуры, явных превышений нормативных отклонений их геометрических размеров и форм.

При необходимости могут выполняться контрольные измерения и испытания, указанных выше показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на материалы, изделия и оборудование.

Входным контролем проверяют и качество воды. Обычно применяют воду, пригодную для питья. При отсутствии источника питьевого водоснабжения применяемая вода должна соответствовать ГОСТ 23732-79.

Результаты входного контроля должны быть оформлены документом.

Материалы, изделия, оборудование, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных и промаркировать, составить акт на брак. Работы с применением этих материалов, изделий и оборудования следует приостановить. Заказчик должен быть извещён о приостановке работ и её причинах.

Операционным контролем исполнитель работ проверяет:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций техно-логической и нормативной документации, распространяющейся на данные операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, технологической и нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть оформлены документом.

Операционный контроль качества работ

Контроль качества работ при устройстве труб

При операционном контроле качества сооружения труб следует проверять:

- высоту каждого уступа в рядах фундаментных блоков;
- длины и ширины каждой секции фундаментов;
- относительные смещения каждых смежных железобетонных и бетонных элементов;
- каждого зазора между секциями фундаментов и звеньями;
- отклонение продольной оси каждой трубы в профиле и плане.

Допускаемые отклонения контролируемых нормативных требований приведены в СНиП 3.06.04-91.

Контроль качества работ при возведении земляного полотна

При операционном контроле качества сооружения земляного полотна следует проверять:

- правильность размещения осевой линии поверхности земляного полотна в плане и высотные отметки;
- толщину снимаемого плодородного слоя грунта;
- плотность грунта в основании земляного полотна;
- влажность используемого грунта;
- толщину отсыпаемых слоев;
- однородность грунта в слоях насыпи;
- плотность грунта в слоях насыпи;
- ровность поверхности;
- поперечный профиль земляного полотна (расстояние между осью и бровкой, поперечный уклон, крутизну откосов);
- правильность выполнения водоотводных и дренажных сооружений, прослоек, укрепления откосов и обочин;
- в зимних условиях дополнительно следует контролировать размер и содержание мёрзлых комьев, а также качество очистки поверхности от снега и льда.

Допускаемые отклонения контролируемых геометрических параметров и плотности грунта приведены в обязательном приложении 2, СНиП 3.06.03-85*.

Плотность и влажность грунта следует определять по ГОСТ 5180-84. Для текущего контроля допускается использовать ускоренные и полевые экспресс-методы и приборы.

Однородность грунта следует контролировать визуально. При изменении однородности грунта его тип, вид и разновидность следует определять по ГОСТ 25100-95.

Контроль качества работ при устройстве основания из щебня.

При операционном контроле качества работ по устройству щебёночных оснований следует контролировать по каждому укладываемому слою не реже чем через каждые 100 м:

- высотные отметки по оси дороги;
- ширину;
- толщину слоя уплотнённого материала по его оси;
- поперечный уклон;
- ровность (просвет под рейкой длиной 3 м на расстоянии 0,75 – 1,0 м от каждой кромки покрытия (основания) в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от концов рейки и друг от друга);
- не реже одного раза в смену - влажность щебня по ГОСТ 8269-76;
- постоянно визуально - качество уплотнения, соблюдение режима ухода.

Качество уплотнения щебёночного основания следует проверять путём контрольного прохода катка массой 10-13 т по всей длине контролируемого участка, после которого на основании не должно оставаться следа и возникать волны перед вальцом, а положенная под валец щебёнка должна раздавливаться.

Контроль качества работ при устройстве слоёв покрытия из асфальтобетонных смесей

При операционном контроле качества работ по устройству покрытия следует контролировать по каждому укладываемому слою не реже чем через каждые 100 м:

- высотные отметки по оси дороги;
- ширину;
- толщину слоя уплотнённого материала по его оси;
- поперечный уклон;
- ровность (просвет под рейкой длиной 3 м на расстоянии 0,75 – 1,0 м от каждой кромки покрытия (основания) в пяти контрольных точках, расположенных на расстоянии 0,5 м от концов рейки и друг от друга);
- температуру горячей асфальтобетонной смеси в каждом автомобиле-самосвале;

- постоянно - качество продольных и поперечных сопряжений укладываемых полос;

- шероховатость покрытия (для верхних слоёв);

- качество асфальтобетона по показателям кернов (вырубок) в трёх местах на 7000м² покрытия по ГОСТ 9128-97 и ГОСТ 12801-91, а также прочность сцепления слоёв покрытия.

Вырубки следует отбирать в слоях из горячего асфальтобетона через 1-3 суток после их уплотнения, на расстоянии не менее 1 м от края покрытия.

Коэффициенты уплотнения конструктивных слоёв дорожной одежды должны быть не ниже:

- 0,99 - для щебёночно-мастичного асфальтобетона ЩМА-20;

- 0,98 - для пористого и высокопористого асфальтобетона.

Контроль качества работ при обустройстве дороги

При устройстве обстановки дороги следует контролировать:

- постоянно визуально - требуемую последовательность работ, вертикальность стоек ограждений, стоек знаков;

- точность установки всех стоек и столбиков, а также линий разметки через 10 м в плане с помощью мерной ленты и шнура;

- глубину ям, высоту ограждений и знаков по шаблонам;

- волнистость ограждения в плане с помощью шнура и линейки;

- ровность краёв и ширину линий разметки выборочно, не менее 10% длины с помощью линейки.

Результаты промежуточной приёмки (или освидетельствования) работ, скрываемых последующими работами, оформляются актами освидетельствования скрытых работ. До приёмки скрытых работ запрещается выполнять последующие работы.

Приёмку с составлением актов освидетельствования скрытых работ надлежит производить по выполнении следующих работ:

геодезические и разбивочные:

- восстановление и закрепление трассы;

- создание геодезической разбивочной основы (ГРО);
- разбивка и закрепление в плане и профиле осей сооружений;

земляные работы:

- снятие растительного грунта;
- корчевка пней и рубка кустарника;
- возведение и уплотнение земляного полотна и подготовка его поверхности для устройства дорожной одежды;
- устройство водоотвода и дренажей;

дорожная одежда:

- устройство и уплотнение конструктивных слоёв основания и покрытия;
- установка рельс-форм или копирных струн;

малые искусственные сооружения (трубы):

- устройство котлованов под тело трубы;
- устройство щебёночной подготовки;
- монтаж сборных элементов трубы;
- заделка швов, оклеечная гидроизоляция, обмазочная гидроизоляция;
- засыпка труб грунтом;
- укрепительные работы у труб.

Осуществление метода контроля должно проводиться в полном соответствии со СНиП 3.06.03-85* «Автомобильные дороги» и СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы. Правила производства приёмки работ».

Рекомендуется в целях обеспечения системности в профилактической работе служб и специалистов, обеспечения и контроля качества установить периодичность контролируемых осмотров и проверок в следующих пределах:

- прораб, мастер, бригадир – ежемесячно;
- начальник участка – не реже двух раз в месяц;
- работники контрольных служб – постоянно, согласно установленным объёмам контроля и приёмки работ;
- руководители подрядной организации – не реже одного раза в месяц;
- работники вышестоящих организаций – по плану инспекционных проверок.

При обнаружении в результате поэтапной приёмки дефектов работ, конструкций, участков инженерных сетей соответствующие акты должны оформляться только после устранения выявленных дефектов.

В случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва более чем в 6 месяцев с момента завершения поэтапной приёмки, перед возобновлением работ эти процедуры следует выполнить повторно с оформлением соответствующих актов.

Освидетельствование скрытых работ и приёмку ответственных конструкций проводит комиссия в составе: представителя заказчика или технического надзора; представителя организации, выполняющей работы (производителя работ, мастера); представителя проектной организации (авторского надзора). В необходимых случаях привлекаются специалисты-эксперты, а также лаборанты и геодезисты.

Акты освидетельствования скрытых работ и промежуточной приёмки ответственных конструкций при строительстве и ремонте автомобильных дорог и сооружений на них составляются в трёх экземплярах и после подписания хранятся: один экземпляр у организации-заказчика (в техническом надзоре), один экземпляр - в организации, выполнившей работы, один - в проектной организации. При освидетельствовании скрытых работ и промежуточной приёмке ответственных конструкций проверяется наличие и соответствие исполнительной документации, паспортов и сертификатов на материалы и конструкции, записей в рабочих журналах установленного образца.

Подрядчик должен обеспечить условия для выполнения технического и авторского надзора, а также специалистов, выполняющих научное сопровождение работ.

Технический надзор Заказчика осуществляют созданные группы технического надзора в течение всего периода капитального ремонта.

Технический надзор выполняет:

- проверку наличия у исполнителя работ документов о качестве применяемых им материалов, изделий и оборудования, документированных результатов входного контроля и лабораторных испытаний;

- контроль соблюдения исполнителем работ правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования;

- контроль соответствия выполняемого исполнителем работ операционного контроля действующим требованиям;

- контроль наличия и правильности ведения исполнителем работ исполнительной документации, в том числе оценку достоверности геодезических исполнительных схем, выполненных конструкций с выборочным контролем точности положения элементов;

- контроль за устранением дефектов в проектной документации, выявленных в процессе строительства, документированный возврат дефектной документации проектировщику, контроль и документированную приёмку исправленной документации, передачу её исполнителю работ;

- контроль исполнения исполнителем работ предписаний органов государственного надзора и местного самоуправления;

- извещение органов государственного надзора обо всех случаях аварийного состояния на объекте капитального ремонта;

- контроль соответствия объёмов и сроков выполнения работ условиям договора и календарному плану капитального ремонта;

- оценку (совместно с исполнителем работ) соответствия выполненных работ, конструкций, участков инженерных сетей, подписание двухсторонних актов, подтверждающих соответствие;

- контроль за выполнением исполнителем работ требования о недопустимости выполнения последующих работ до подписания указанных актов.

Замечания представителей технического надзора заказчика и авторского надзора проектной организации документируются. Факты устранения дефектов по замечаниям этих представителей документируются с их участием.

Авторский надзор осуществляется на основе СП 11-110-99 «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений».

Органы государственного надзора выполняют оценку соответствия процесса ремонтных работ требованиям законодательства, технических регламентов, проектно-сметной и нормативно-технической документации, по получении от заказчика извещения о начале работ на объекте, в процессе капитального ремонта участка автодороги и после ввода его в эксплуатацию.

При выявлении несоответствий органы государственного надзора применяют санкции, предусмотренные действующим законодательством.

Оценка качества выполненных работ

Оценка качества строительно-монтажных работ производится в целях определения соответствия выполненных работ требованиям проектной документации, строительных норм и правил, стандартов и технических условий.

Следует производить комплексную оценку качества следующих конструктивных элементов:

искусственных сооружений, земляного полотна, оснований и покрытий дорожных одежд, водо-отводных сооружений и укрепительных работ.

Трубы:

- качество заводских элементов – шаблоном, магнитным толщиномером, рулеткой;
- продольный уклон трубы – телескопической рейкой и нивелиром в процессе строительства и после отсыпки насыпи;
- качество работ по устройству лотка – визуально и по данным лаборатории;
- контроль плотности и влажности грунта.

Земляное полотно:

- поперечные сечения водоотводных канав (глубина и ширина по низу, продольный уклон) - на всём протяжении в характерных точках;
- укрепительные работы откосов насыпей, лотков водопропускных труб (площадь укрепления, толщина защитного слоя) - на каждом сооружении в полном объёме;

- заложение откосов земляного полотна - на 1 км земляного полотна 20 измерений (на каждом пикете "лево" и "право");
- ширина обочин - на 1 км земляного полотна 20 измерений;
- ширина и толщина слоя укрепления обочин - на каждом пикете;
- коэффициент уплотнения - в 1,5 м от бровки каждые 200 м слева и справа.

Основание и покрытия дорожных одежд:

- ширина - на 1 км 20 измерений (через каждые 100 м);
- толщина - объём тот же;
- поперечный уклон - объём тот же;
- ровность - на каждой захватке длиной 300-400 м 100-130 измерений;
- определение вертикальных отметок продольного профиля - через каждые 5 м и на плюсовых точках;
- плотность - 3 точки на 7000 м² основания и покрытия;
- шероховатость покрытия - на каждой полосе движения по одной полосе наката на каждые 1000м 3-5 измерений.

Оценка соответствия сооружения обязательным требованиям безопасности как продукции, представляющей опасность для жизни, здоровья и имущества пользователей и окружающего населения, а также для окружающей природной среды, выполняется в формах:

- заключительной оценки (совместно с исполнителем работ) соответствия законченного капитальным ремонтом объекта требованиям законодательства, проектной и нормативной документации.

- инспекционных проверок полноты, состава, своевременности, достоверности и документирования производственного контроля;

- инспекционных проверок полноты, состава, достоверности и документирования процедур освидетельствования скрытых работ, промежуточной приёмки выполненных конструкций, сооружений, а также несущих конструкций зданий и сооружений в случаях, когда эти испытания предусмотрены проектной документацией.

Для обеспечения безопасных условий движения следует дополнительно контролировать:

- обеспечение видимости в плане, особенно на пересечениях и примыканиях в одном уровне;
- оборудование мест перехода пешеходов, автобусных остановок и площадок отдыха;
- соответствие проекту, правильность монтажа и окраски ограждений;
- соответствие горизонтальной и вертикальной разметки требованиям проекта и ГОСТ Р 51256-99;
- правильность установки дорожных знаков, заглубление и конструкции опор, соответствие их требованиям нормативных документов;
- соответствие проекту и правильность окраски сигнальных столбиков;
- ликвидацию необорудованных съездов и расчистку полосы отвода от посторонних предметов.

Административный контроль капитального ремонта, в целях ограничения неблагоприятного воздействия строительно-монтажных работ на население и территорию в зоне работ, ведётся органами местного самоуправления в порядке, установленном действующим законодательством.

Список использованных источников

1. Климатологический справочник СССР по областям. Вып. 12. Л.: Гидрометеиздат, 1954.
2. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*
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.

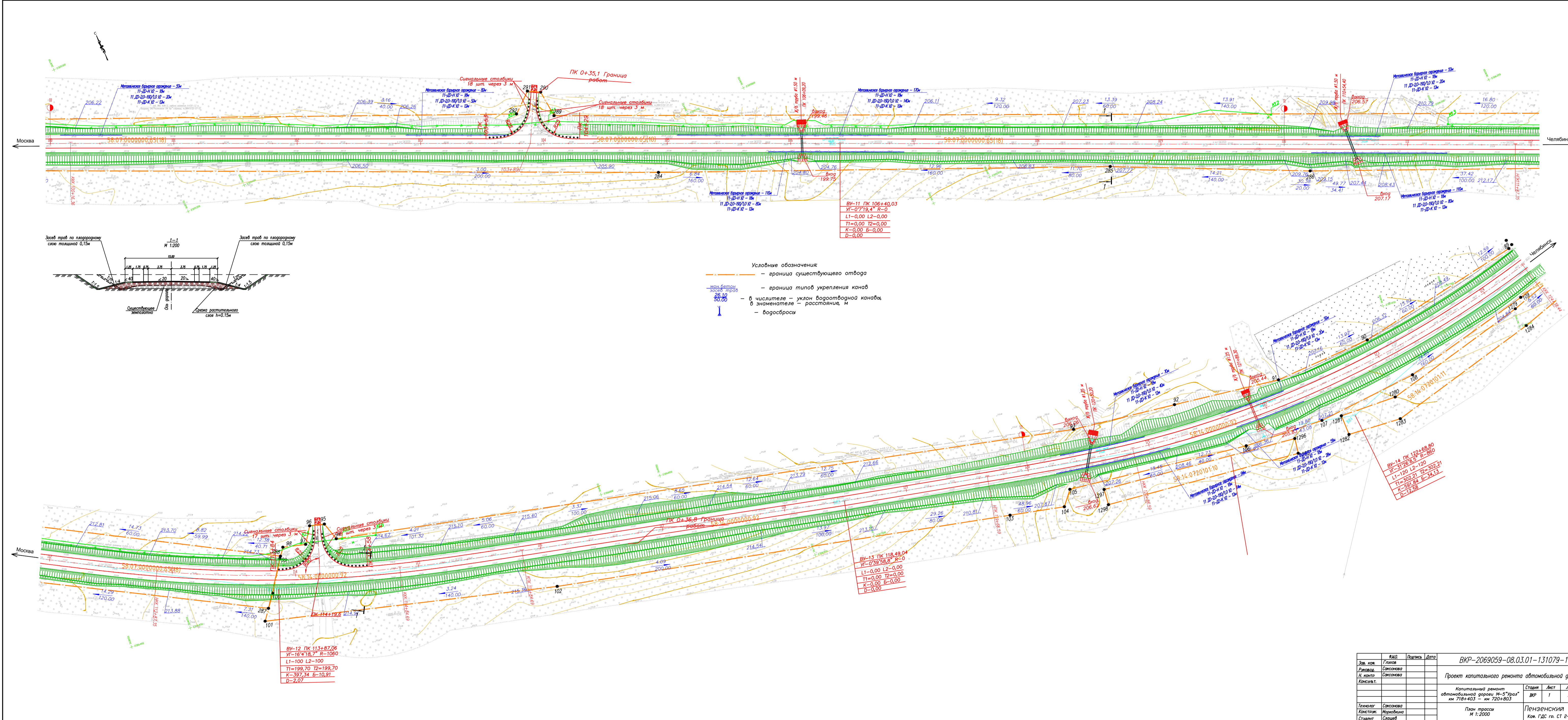
23. Методические указания к выполнению курсового проекта №2 по дисциплине: «Технология и организация строительства автомобильных дорог».Раздел: «Строительство дорожных одежд»/Сост. П.К. Дуюнов; СамГАСА. Самара, 2001.-23 с.

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.

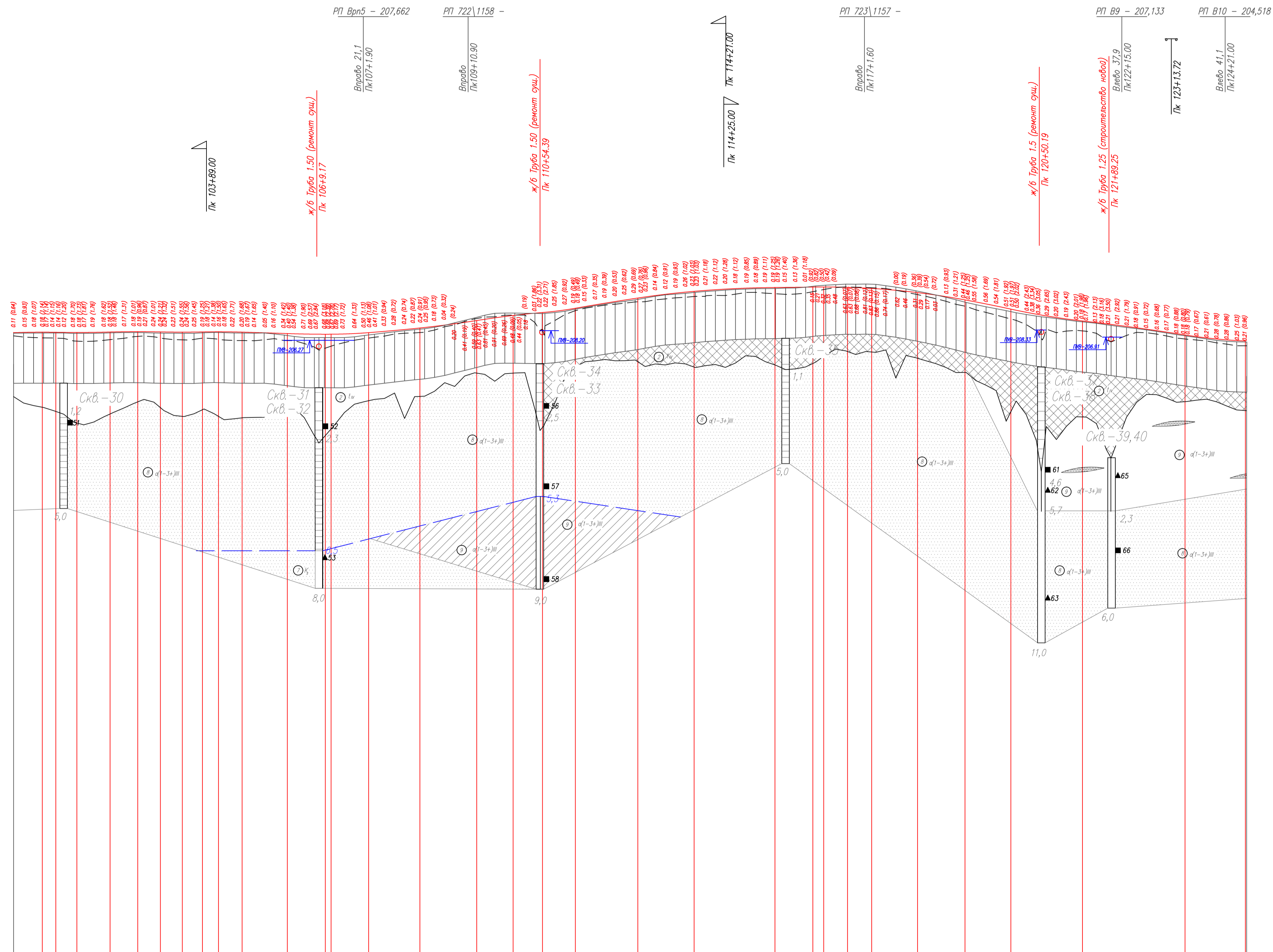
26. ВСН 25-86. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.

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



Этап	№	Имя	Дата
Разреш.	Савасова		
Н. экз.	Савасова		
Контракт			
Технолог	Савасова		
Контракт	Муромова		
Студент	Скошнев		

ВКР-2069059-08.03.01-131079-17			
Проект капитального ремонта автомобильной дороги			
капитального ремонта автомобильной дороги М-5 "Урал" км 718+403 - км 720+803			
Страна	Лист	Листа	
ВР	1	7	
План трассы		Пензенский ГУАС	
М 1:2000		Код. ГДС: гл. СТ 8-41	



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Символ	КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРУНТОВ	Группа грунта по классификации разработаны ГЗН-2001-01
РdV	Почвенно-растительный слой	9а
Iv	Насыщенный грунт: мелкозернистая смесь глины левая полутвердой с почвенно-растительным слоем	8в
РdV-III	Осушитель тяжелый полутвердой	35в
РdV-III	Глина легкая тугопластичная	8а
с _в	Осушитель тяжелый мелкопластичный слабоаэрофилированный	35а
с _л	Песок мелкий, средней плотности малой степени водонасыщения	29а
с _п	Песок мелкий насыщенный водой	29а
с(1-3)л	Песок средней крупности, средней плотности малой степени водонасыщения	29а
с(1-3)л	Осушитель легкий мелкопластичный	35а

- ▲ 6 Точка отбора образца с нарушенной структурой
- 5 Точка отбора образца с ненарушенной структурой
- 1 Точка отбора пробы воды
- Глубина и условная отметка забоя скважины, м
- Глубина и условная отметка уровня грунтовых вод
- прогнозный уровень грунтовых вод
- установившийся уровень грунтовых вод

- Pr II-III Генетический тип отложений
- 2 Номер инженерно-геологического элемента



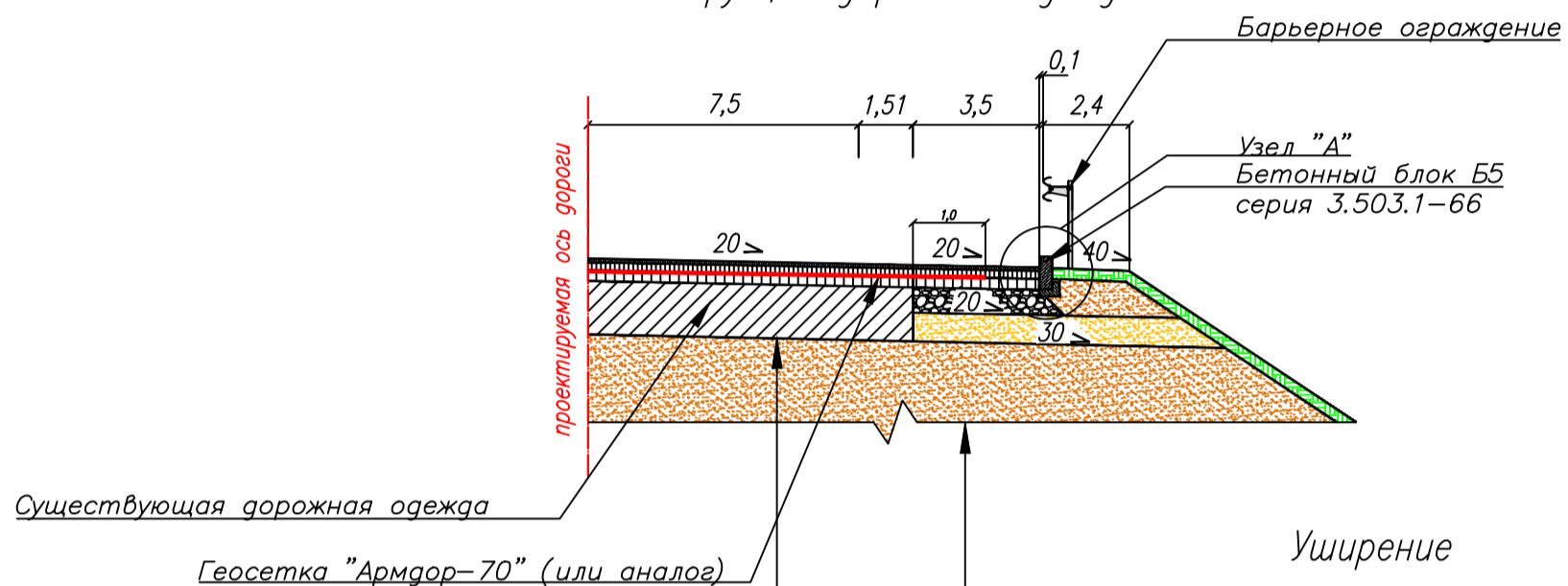
М 1:5000 - по горизонтали
 М 1:500 - по вертикали
 М 1:50 - по вертикали - грунты

Тип местности по увлажнению	1 тип												1 тип											
	слева						справа						слева						справа					
Тип поперечного профиля	2 А																							
левый ковет	Укрепление																							
	Уклон, о/оо, длина, м																							
правый ковет	Укрепление																							
	Уклон, о/оо, длина, м																							
Отметка гно, м																								
Уклон, о/оо, вертикальная кривая, м																								
Отметка оси дороги, м																								
Отметка земли, м																								
Интерполированная отметка, м																								
Расстояние, м																								
Пикет																								
Элементы плана																								
Километры																								

- Примечания:
- Продольный профиль запроектирован в соответствии со СНиП 2.05.02-85* "Автомобильные дороги", ГОСТ 52399-2005 "Геометрические элементы автомобильных дорог".
 - Система высот - Балтийская.
 - Все размеры даны в метрах, уклоны в промилле.

Зав. кат.	ГЛЖОВ	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131079-17		
Рук.вод.	Саксонова			Проект капитального ремонта автомобильной дороги		
Н. контр.	Саксонова			Капитальный ремонт автомобильной дороги М-5 "Урал" км 718+403 - км 720+803		
Констр.ж.				Стадия	Лист	Листов
				ВКР	2	7
Технолог	Саксонова			Продольный профиль		
Констр.ж.	Морковина			Пензенский ГУАС		
Студент	Слащев			Код. ГДС. га. СТ 2-41		

Конструкции дорожной одежды



Усиление

Существующая конструкция дорожной одежды

Слои усиления:

Выравнивающий слой – асфальтобетон из горячей пористой крупнозернистой смеси II марки, на битуме БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 – 0.04-0.15м

Выравнивающий слой – асфальтобетон из горячей пористой крупнозернистой смеси I марки, на битуме БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 – до 0.04м

Геосетка "Армдор-70" (или аналог)

Асфальтобетон из горячей пористой крупнозернистой смеси I марки, на битуме БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 – 0.07м

Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-20), ГОСТ 31015-2002 – 0.05м

Уширение

Грунт рабочего слоя земляного полотна – глина легкая полутвердая

Песок средней крупности с 5% содержанием пылевато-глинистой фракции, $K_f >= 1$ м/с, ГОСТ 8736-93 – 0.40м

Щебень фракционированный легкоуплотняемый фр. 40-70мм М 800 с закладкой мелким щебнем фр. 5-20мм, ГОСТ 8267-93 – 0.35м

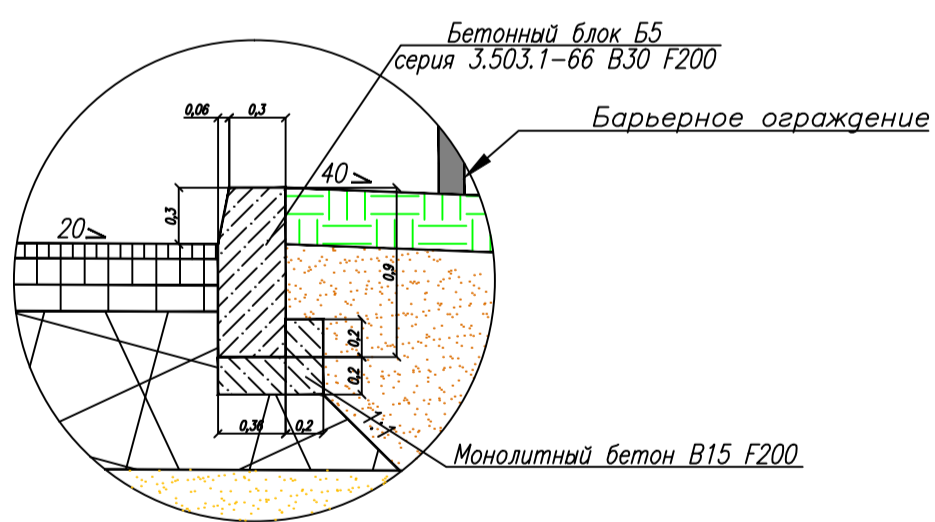
Асфальтобетон горячей укладки пористый II марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси, марка битума БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 – 0.08м

Геосетка "Армдор-70" (или аналог)

Асфальтобетон горячей укладки пористый I марки из крупнозернистой щебеночной (гравийной) смеси, марка битума БНД 40/60, ГОСТ 9128-2009 – 0.07м

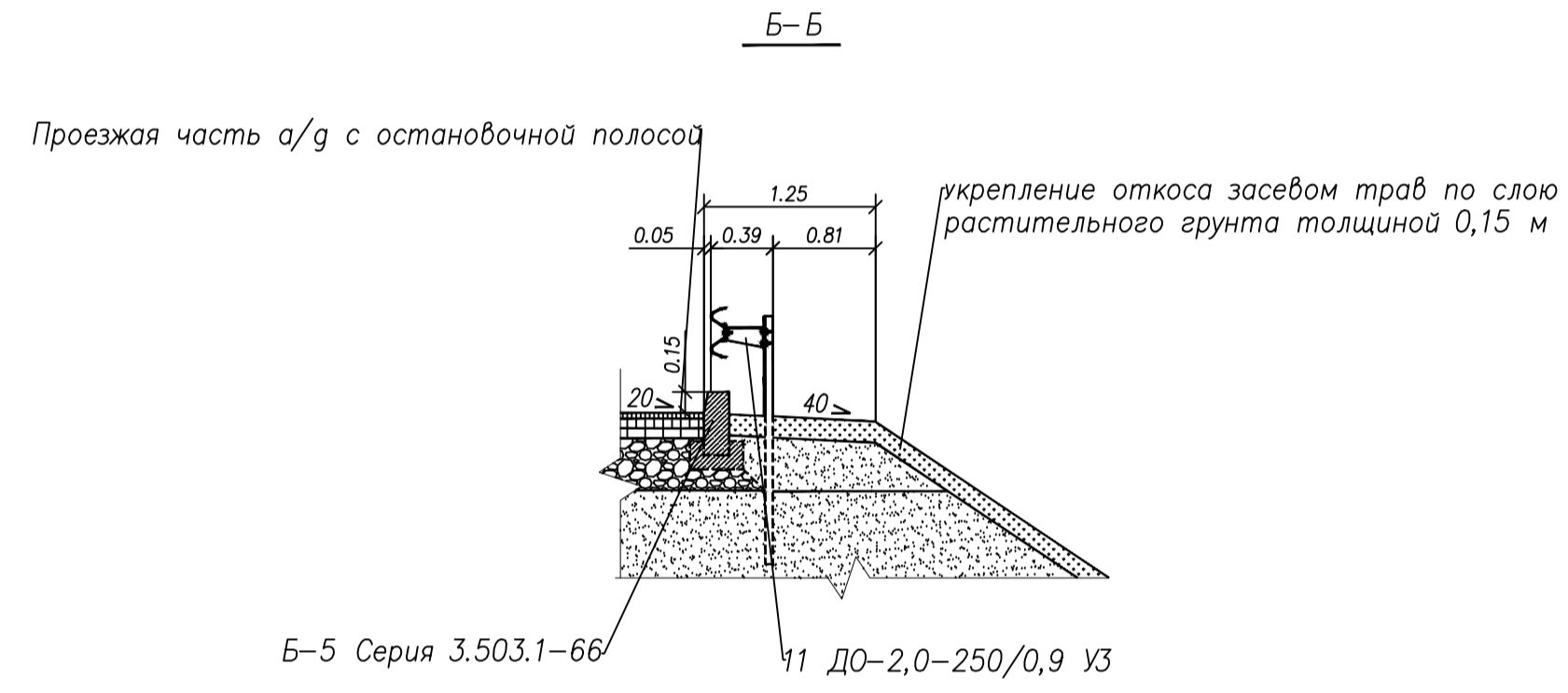
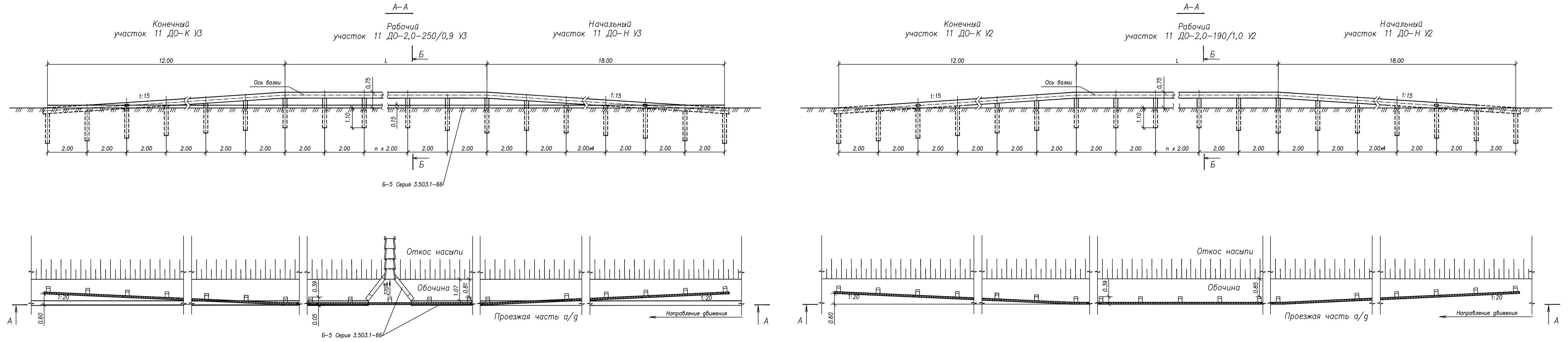
Щебеночно-мастичный асфальтобетон (ЩМА-20), марка битума БНД 40/60 ГОСТ 31015-2002 – 0.05м

Узел "А" М 1:20



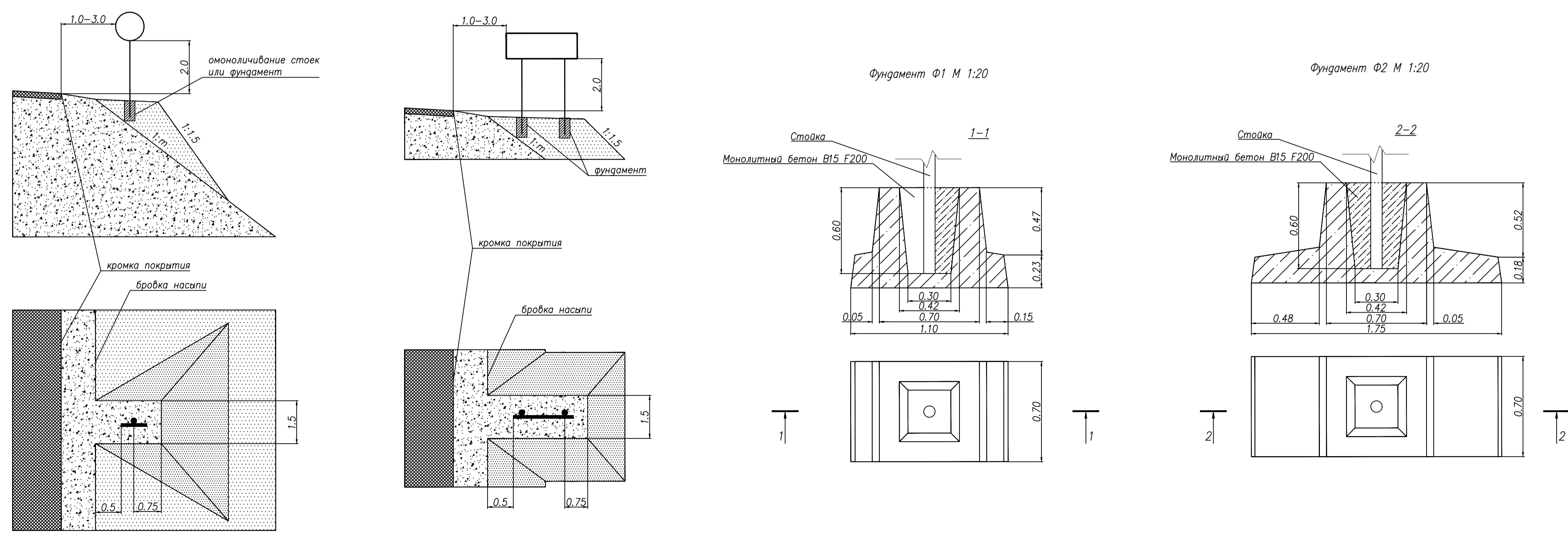
Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131079-17		
Зав. деп.	Глушак		Проект капитального ремонта автомобильной дороги		
Инженер	Савасова		Капитальный ремонт автомобильной дороги №3 "Урал" км 719+403 – км 720+803		
Н. контр.	Савасова		Стадия	Лист	Листов
Консульт.			ВКР	3	7
Технолог	Савасова		Типовые поперечные профили		
Конструктор	Морозкина		конструкции дорожной одежды		
Студент	Савасова		ПЕНЗЕНСКИЙ ГУАС Кат. ГДС гл. СТ 2-41		

Схема установки дорожного ограждения



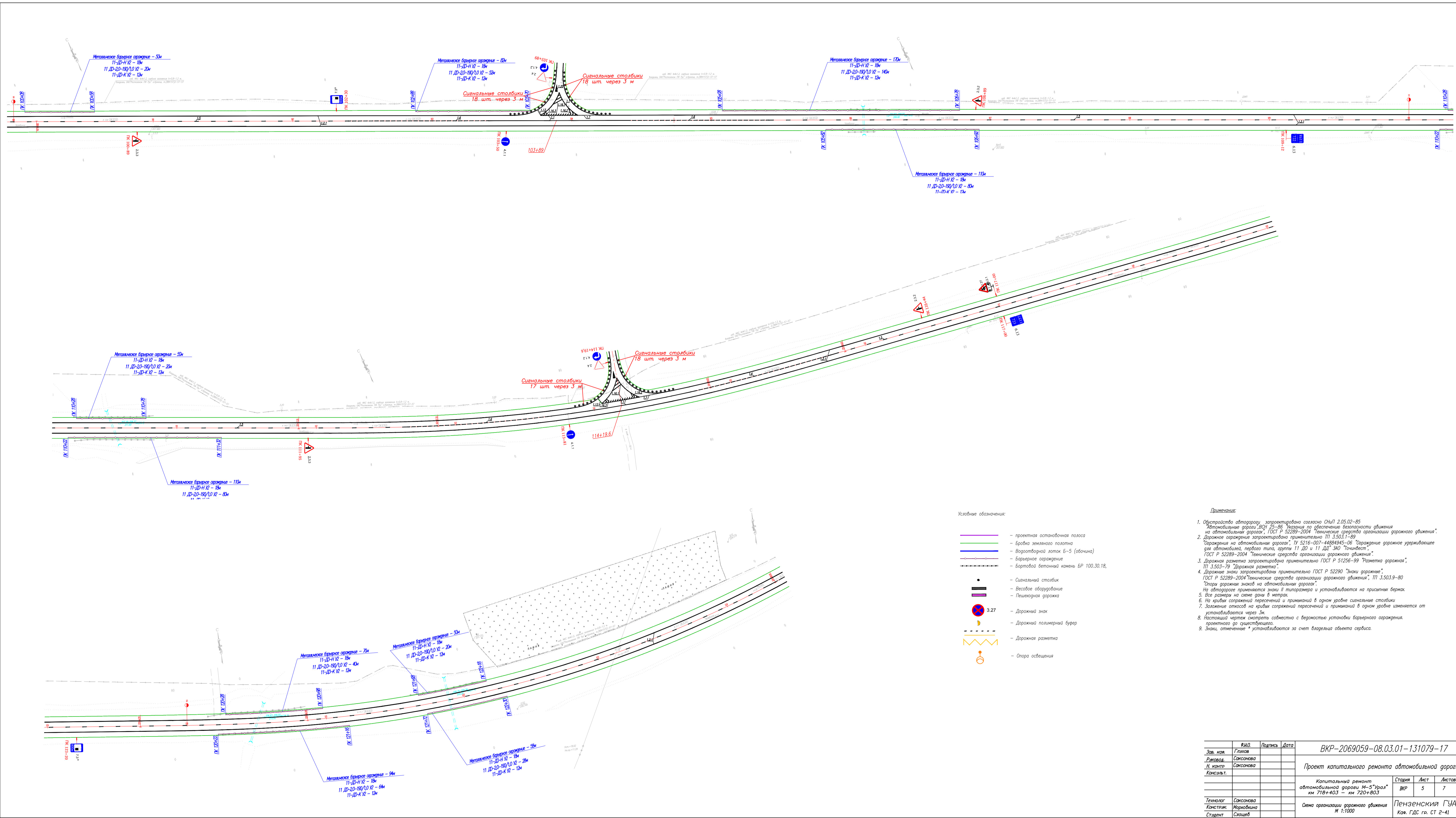
- Примечания:**
1. Все размеры даны в метрах
 2. L – длина рабочего участка
 3. Металлические дорожные ограждения запроектированы в соответствии с требованиями – ГОСТ Р 52289–2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств», ГОСТ Р 52607–2006 «Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей», ТУ 5216–007–44884945–2006 «Ограждения дорожные удерживающие для автомобилей, первого типа, группы 11 ДО и 11 ДД» ЗАО «Точнвест».
 4. Приняты барьерные ограждения с удерживающей способностью УЗ=250кДж с шагом стоек – 2 м и У2=190кДж с шагом стоек – 2 м. Местоположение устанавливаемых барьерных ограждений – смотри «Ведомость установки барьерных ограждений».

Схема установки дорожных знаков



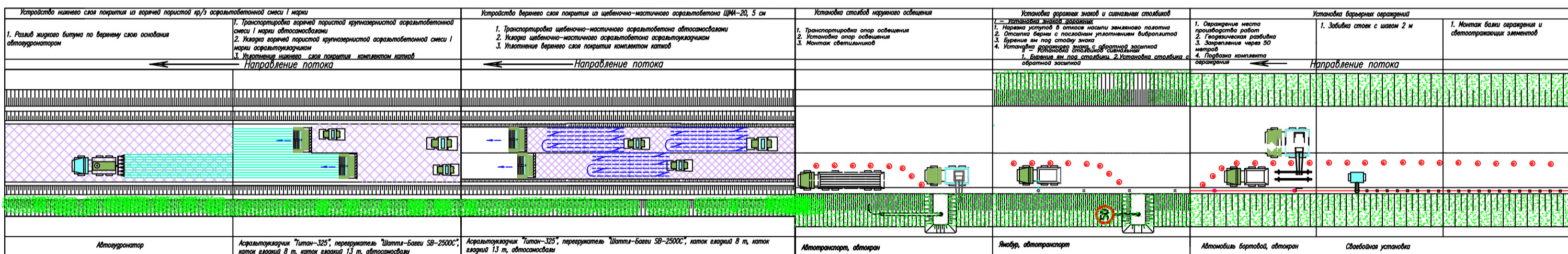
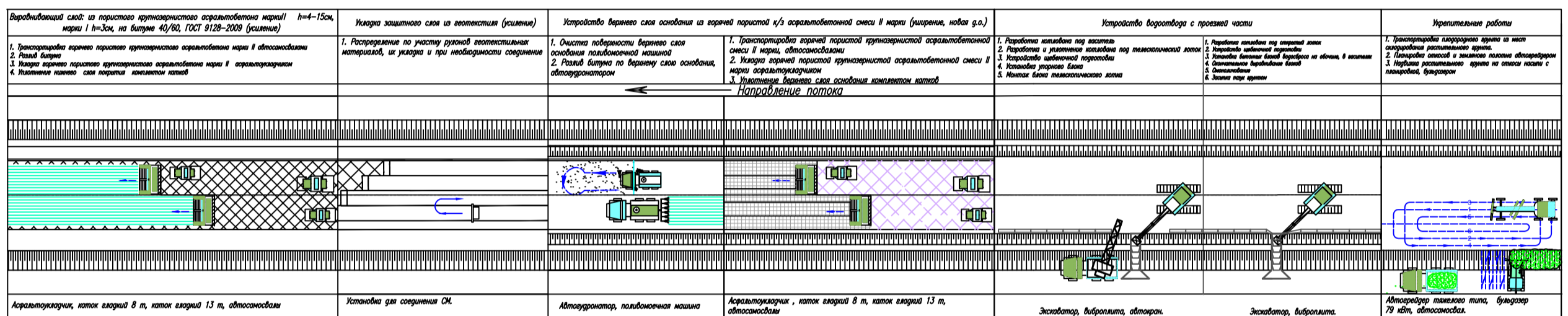
- Примечания:**
1. Дорожные знаки устанавливаются согласно ГОСТ Р 52289–2004 «Технические средства организации дорожного движения», ГОСТ Р 52290–2004 «Знаки дорожные», ТП серии 3.503.9–80 «Опоры дорожных знаков на автомобильных дорогах».
 2. См. совместно с ведомостью установки дорожных знаков.
 3. Все размеры даны в метрах.

Зав. кав.	Глухов	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131079-17			
Руковод.	Саксанова						
Н. контр.	Саксанова			Проект капитального ремонта автомобильной дороги			
Консульт.							
Технолог.	Саксанова			Капитальный ремонт автомобильной дороги М-5 "Урал" км 718+403 – км 720+803	Стация ВКР	Лист 6	Листов 7
Констрж.	Марковина			Схема установки дорожного ограждения и знаков			Пензенский ГУАС Кав. ГДС гр. СТ 2-41
Студент	Слащев						



Заяв. код	ФИО	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131079-17		
Решовид	Саксонова			Проект капитального ремонта автомобильной дороги		
К. контр.	Саксонова			Капитальный ремонт автомобильной дороги М-5 "Урал" км 718+403 - км 720+803	Страница	Лист
Консульт.					ВКР	5 / 7
Технолог	Саксонова			Смета организации дорожного движения М 1:1000	Пензенский ГУАС	
Конструктор	Моравкина				Код. ГДС гр. СТ 2-41	
Студент	Скошнев					

Организационно-технологические схемы производства работ



Вид	Выпуск	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131079-17
Экз. кон.	Савинский		
Разраб.	Савинский		
И. инст.	Савинский		
Специал.			
Технолог	Савинский		
Инженер	Муромов		
Стенд.	Савинский		

Проект капитального ремонта автомобильной дороги

Капитальный ремонт автомобильной дороги №-5 "Тракт" км 7,8+0,03 - км 7,2+0,03

Организационно-технологическая схема производства работ

Страница	Лист	Листов
7	7	7

Пензенская ГИАС
Код ГИС г.г. СТ-41

