

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:

Строительство прямоугольной железобетонной трубы

Автор ВКР Семина Андрей Сергеевич

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-131071-2017 Группа СТ 2-41

Направление 08.03.01 Строительство

Направленность «Автомобильные дороги»

Руководитель ВКР Тарасеева Нелли Ивановна

**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 Н.И. Тарасеева  
(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 Семен Андрей Сергеевич гр. СТ2-41

1. Тема Строительство прямоугольной железобетонной трубы

(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 Рязанская область, Спасский район

3.2. Краткая характеристика объекта Прямоугольная железобетонная труба

3.3. Дополнительные данные Климатические, географические, геологические и гидрогеологические условия, экономические условия

**4. Состав ВКР**

4.1. Содержание расчетно-пояснительной записки:

Введение

1. Анализ исходных данных

2. Природные условия

3. Проектные решения

4. Проект организации строительства

5. НИР (Габбионы и матрацы Рено)

6. Охрана окружающей среды

## 7. Контроль качества

### Список использованных источников

#### 4.2. Перечень графического материала

1,2. Фасад, план, разрезы

3. Опалубка и конструкция армирования ПЖБ трубы ТМ

4. Армирование монолитной железобетонной откосной стенки ОСМ1, ОСМ2

5. Устройство деформационных швов

6. Устройство гидроизоляции

#### **5. Требования к выполнению ВКР**

Литература по разделам указывается консультантами и руководителем проекта.

Сроки дипломного проектирования устанавливаются с 22.05.17 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 \_\_\_\_\_ Н.И. Тарасеева  
(подпись) (инициалы, фамилия)

**8. Задание выдал** \_\_\_\_\_ Н.И. Тарасеева  
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

**Задание принял к исполнению** \_\_\_\_\_ А.С. Семин  
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение.....</b>	<b>5</b>
<b>Раздел 1. Анализ исходных данных.....</b>	<b>7</b>
<b>Раздел 2. Природные условия.....</b>	<b>17</b>
<b>Раздел 3. Проектные решения.....</b>	<b>30</b>
<b>Раздел 4. Проект организации строительства.....</b>	<b>37</b>
<b>Раздел 5. НИР. (Габионы и матрацы Рено).....</b>	<b>46</b>
<b>Раздел 6. Охрана окружающей среды.....</b>	<b>52</b>
<b>Раздел 7. Контроль качества.....</b>	<b>60</b>
<b>Список использованных источников.....</b>	<b>64</b>

Большую часть водопропускных сооружений, строящихся на автомобильных дорогах, составляют трубы. Водопропускные трубы — это искусственные сооружения, предназначенные для пропуска под насыпями дорог небольших постоянных или периодически действующих водотоков.

Малые водоотводные сооружения устраиваются в местах пересечения автомобильной дороги с ручьями, оврагами или балками, по которым стекает вода от дождей или таяния снега. Количество водопропускных сооружений зависит от климатических условий и рельефа, а стоимость их составляет 8-15% от общей стоимости автомобильной дороги с усовершенствованным покрытием. Поэтому правильный выбор типа и рациональное проектирование водопропускных сооружений имеют большое значение для снижения стоимости строительства автомобильной дороги.

Водопропускные трубы не меняют условий движения автомобилей, поскольку их можно располагать при любых сочетаниях плана и профиля дороги. Они практически не чувствительны к возрастанию временной нагрузки и динамическим ударам, требуют меньшего расхода материала на постройку и меньших затрат на содержание и ремонт, допускают более высокие скорости течения воды в сооружении по сравнению с мостами, а поэтому при разных размерах пропускная способность их выше. Для увеличения водопропускной способности наряду с одночковыми трубами применяются и многочковые. Трубы не стесняют проезжую часть и обочины, а также не требуют изменения типа дорожного покрытия. Кроме того, трубы строятся полностью сборными из железобетонных и бетонных элементов небольшой массы, что позволяет пользоваться кранами малой грузоподъемности.

Для пропуска поверхностных вод под телом дорожной насыпи широко используются водопропускные трубы. На дорогах страны в настоящее время

используются десятки тысяч водопропускных труб, отличающихся материалом изготовления, размером отверстия и формой сечения, типом оголовков, уклоном и другими конструктивными особенностями.

Водопропускные трубы под насыпями на автомобильных дорогах составляют около половины всех искусственных сооружений, причем они являются наиболее распространенными дорожными сооружениями: на 1 км дороги их количество составляет 1—1,4.

Трубы располагают в самых низких местах дороги, которые на продольном профиле определяются наименьшей отметкой земли. Выбор места сооружения трубы зависит от очертания тальвега (русла) в пересечении его автомобильной дорогой.

Область применения труб — малые водотоки, действующие главным образом периодически (при выпадении дождей, таянии снегов и т.п.). Величина отверстия трубы не превышает 6 м, но в большинстве случаев используются трубы с отверстием до 2 м.

По сравнению с малыми мостами трубы для тех же расходов воды дешевле и проще в эксплуатации.

## Раздел 1. Анализ исходных данных

					ВКР-2069059-08.03.01-131071-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Раздел 1. Анализ исходных данных

---

### *1.1. Характеристика существующей дороги и района тяготения*

Федеральная автомобильная дорога М5 «Урал» — автомобильная дорога федерального значения Москва — Самара — Уфа — Челябинск с подъездами к городам Саранску, Ульяновску, Оренбургу и Екатеринбургу. Протяжённость — 2068 километров. Дорога является частью дороги Е 30 европейской сети маршрутов и азиатского маршрута АН6. Подъезд от Челябинска к Екатеринбургу входит в азиатский маршрут АН7.

М5 — одна из старейших автодорог страны. Участок от Москвы до Рязани построен (точнее, адаптирован для автомобильного движения, московско-рязанская дорога существовала и ранее) в начале 30-х годов; в 1946-47 гг. дорога продлена до Куйбышева[2]; на всем протяжении (от Москвы до Челябинска) движение открыто в 1965 году.

Дорога в основном двухполосная, без разделительной полосы. В конце XX — начале XXI века были введены в строй новые скоростные участки, в настоящий момент ведется интенсивная реконструкция на всем протяжении с доведением технических параметров автодороги до норм Iв категории.

На всей протяженности трасса проектируемого участка автодороги М-5 «Урал» от км 248+108 до км 258+278 располагается в Спасском районе Рязанской области. Административный центр области — город Рязань, с населением 525,1 тыс. человек (2011).

С 2006 года на территории области существуют 314 муниципальных образований, из них 4 городских округа, 25 муниципальных районов, 31 городское поселение, 254 сельских поселения.

Рязанская область обладает разветвленной транспортной системой, которая включает предприятия железнодорожного, автомобильного, воздушного и трубопроводного транспорта.

В настоящее время дорога М-5 «Урал» на участке км 248 – км 258 проходит через поселок Кирицы, имеет две полосы движения и является дорогой II технической категории.

Кирицкое сельское поселение образовано в 2005г и находится в южной части Спасского района Рязанской области, к юго-востоку от Спасска-Рязанского. Население свыше 3000 чел. (2010г). Исторически Кирицы были рязанским именем С.П. Девиза, сына строителя Московско-Казанской железной дороги. В 1887-1889 году по проекту Ф.О.Шехтеля здесь был построен усадебный комплекс, включающий в себя конный двор, церковь, вишние мосты через овраги, въездные ворота, ограду, гроты, систему прудов. Сейчас в усадьбе находится санаторий для лечения детей 2-17 лет со следующими показаниями: туберкулез костей и суставов, глаз, мочеполовой системы, периферических лимфатических узлов. Государственный санаторий, расположен на 275 гектарах и славится целебным климатом прилегающей лесной зоны.



Рис. 1 Схема района тяготения

## 1.2 Транспортно-экономическая характеристика

Развитие транспортного комплекса Рязанской области имеет стратегическое значение для экономики региона и перехода её на инновационный путь развития. На территории области транспортный комплекс представлен автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом.

Общая протяженность автомобильных дорог области общего пользования составляет – 8395,1 км, в том числе:

- федеральных – 510 км;
- региональных и межмуниципальных – 6492 км;
- муниципальных – 1393,1 км;

По территории проходят две автомобильные дороги федерального значения: автомагистрали М5 «Урал» и М6 «Каспий». Кроме того, особое значение имеют автодорога Р105 Москва — Касимов и направление Нижний Новгород — Муром — Касимов — Тамбов (автодороги Р125, Р124 и А143). Основные автомобильные узлы — Рязань, Шацк, Касимов.

На сети автодорог расположено 476 мостов и путепроводов общей длиной более 20 км. Транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог вызывает серьезную озабоченность: 90% дорог не соответствуют нормативным требованиям, в том числе:

- по прочности конструкции дорожной одежды – 5798 км;
- по ровности поверхности проезжей части – 5845 км;
- по пропускной способности – 746 км;
- по техническим параметрам – 3129 км;
- по сцепным качествам поверхности дорожного покрытия – 2097 км.

Почти вся сеть автомобильных дорог требует ремонта, 50% – капитально-го.

Из 476 мостов и путепроводов 15% мостовых сооружений требуют неотложного капитального ремонта и 68% – профилактических работ.

На сегодняшний день в области зарегистрировано:

- 185 единиц городского электрического (185 троллейбусов);
- 7 единиц воздушного транспорта (2 самолета АН-24, 5 самолетов АН-2);
- 14 единиц внутреннего водного транспорта;
- более 352 тысяч единиц автомобильного транспорта, в том числе легкового – свыше 311 тысяч единиц.

С целью снижения аварийности и выполнения требований Указа Президента РФ от 22.09.2006 года № 1042 «О первоочередных мерах по обеспечению безопасности дорожного движения» и Федерального Закона от 10.12.1995 года № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения», годы министерство транспорта и автомобильных дорог определено заказчиком долгосрочной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения на территории Рязанской области на 2011-2012 годы». На сегодняшний день, в части оснащения техническими комплексами подразделений государственной инспекции безопасности дорожного движения, программа исполнена на 98,7%.

Технический уровень существующих автодорог не отвечает современным, а тем более перспективным требованиям, фактические нагрузки на них выше расчетных, что приводит к интенсивному разрушению конструкций дорожной одежды.

Конструкция дорожной одежды автомобильных дорог области рассчитана согласно СНиП 2.05.02-85 с нагрузкой на одиночную ось от 6 до 10 тонн в зависимости от технической категории дороги, но по дорогам проходит тяжеловесный транспорт с нагрузкой до 15 тонн, что ведет к разрушению прочностных характеристик дорожной одежды.

Основные приоритеты и цели развития дорожного хозяйства области - развитие сети автомобильных дорог в соответствии с потребностями экономики области и населения, обеспечение требуемого технического состояния автомобильных дорог, их пропускной способности, повышение безопасно-

сти на дорогах области, сохранность существующей сети и круглогодичное обеспечение территориальной транспортной доступности всех населенных пунктов. Финансирование дорожной отрасли области осуществляется из средств областного бюджета.

Спасский район расположен в центральной части Рязанской области, в Приокской природно-экономической зоне. Протяженность с севера на юг - 75 км, с запада на восток - 45 км. Административный центр района - г. Спасск-Рязанский, находящийся на берегу Спасского озера. Район занимает площадь 268370 га

В состав района входят 1 Спасское городское поселение и 15 сельских поселений.

На территории района проживает около 2,7% населения Рязанской области. Общее число населенных пунктов муниципального образования - 133. Среди них один город - г.Спасск- Рязанский в населением 8400 человек.

Наиболее крупные села: Ижевское - 3680 человек, Гавриловское - 1500 человек, Кирицы - 1140 человек, Троица - 1070 человек

Основная доля продукции приходится на текстильное и швейное производство (62%) и производство продуктов питания (25%). Другие отрасли представлены следующим образом: 9% - производство электроэнергии, газа и воды, 4% - производство машин и оборудования.

Наиболее крупные предприятия: Муниципальное унитарное предприятие "Спасский хлебокомбинат"; ООО "Завод "Металлоизделие"; ОАО "Спасский кожзавод".

Общее число сельских хозяйств составляет 17190 единиц, сельскохозяйственных предприятий - 15, крестьянских (фермерских) хозяйств - 190. Остальное составляют хозяйства населения. Растениеводство в общем объеме занимает в среднем 68,6%, животноводство - 31,4%. Из зерновых культур в районе выращиваются пшеница, рожь, овес, ячмень.

На территории района протекают Ока, Проня, Тысья, Истья и другие - всего 19 рек и 36 озер, из которых два- оз. Ковяжное и оз. Дубское - объявлены памятниками природы. Леса занимают 22% территории района..

Полезные ископаемые представлены: - кирпично-черепичным сырьем, песками строительными, торфом и глиной.

Основной транспортной магистралью района является автомобильная дорога М-5 «Урал», которая пересекает территорию района с юго-запада на юго-восток. Районный центр – г. Спасск – связан с 15 центрами административных сельских поселений асфальтированными дорогами. Большинство населенных пунктов связано между собой внутривоскресными дорогами.

Расстояние от районного центра до близлежащей железнодорожной станции Ясаково – 12 км, станция расположена на местном железнодорожном ответвлении магистрали Москва-Рязань-Пенза.

Что касается в целом Рязанской области, то в отраслевой структуре промышленного производства бóльшая доля приходится на машиностроение и металлообработку, значительные доли составляют нефтепереработка, электроэнергетика, производство строительных материалов и пищевая промышленность.

Важнейшие отрасли — нефтепереработка и электроэнергетика.

Основное предприятие региона — Рязанский НПЗ эффективной перерабатывающей мощностью в 15 млн т./год производящий высококачественные автомобильные и прямогонные бензины, дизельные топлива, авиационный керосин, котельные топлива (мазуты), дорожные и строительные битумы, смазочные масла. Предприятие принадлежит компании ТНК-ВР.

Развито производство строительных материалов (Михайловский цементный завод группы Евроцемент, Скопинский стекольный завод), производство кожи и её переработка (ОАО «Сафьян»), цветная (Касимов, Рязань

и Скопин) и порошковая металлургия, производство химических волокон («Виско-Р»).

Главные промышленные центры области — города Рязань, Скопин, Касимов.

Основной объем произведенной и отгруженной продукции промышленности обеспечен предприятиями обрабатывающих производств (81 %) и предприятиями производства и распределения электроэнергии, газа и воды (18 %). Удельный вес добычи полезных ископаемых составляет 1 % от общего объема промышленной продукции области.

Здесь выпускают автоагрегаты («Скопинский автоагрегатный завод»), радиоэлектронику (Рязанский радиозавод, «Рязанское ПО счётно-аналитических машин»), металлорежущие станки (Рязанский станкостроительный завод), кузнечно-прессовое оборудование, ООО «Берц» - выпуск коммунального и торфоуборочного оборудования, ОАО «Тяжпрессмаш» - выпуск кузнечно-прессового оборудования.

На территории области действуют несколько электростанций: Рязанская ГРЭС и ГРЭС-24 в городе Новомичуринск, Ново-Рязанская и Дягилевская ТЭЦ в городе Рязань.

Через регион проходят два важнейших железнодорожных пути: «историческое» направление Транссибирской магистрали и две основных линии на Кавказские железные дороги (через Павелец и через Рязск). Кроме того, важны однопутный тепловозный участок Тула — Рязск — Пенза и электрифицированная линия Рыбное — Узуново. Кроме Шилово, Сасово и Рязани, расположенных на «Транссибе», выход на магистраль по однопутной линии имеет и город Касимов. Посёлок Тума имеет выход на южное направление «Транссиба» и прямое сообщение с Владимиром. Действует четыре крупных локомотивных депо — Рязань, Рыбное, Сасово и Тумская, менее крупные расположены в сёлах Пичкиряево, Кустарёвка и Шилово, в городах Рязск и Касимов. Всего на территории области находятся 40 же-

лезнодорожных вокзалов и 30 крупных железнодорожных станций, в том числе крупнейшая нефтеналивная станция в Стенькино-2, с погрузкой свыше 600 цистерн в сутки.

По территории региона проходят нефтепроводы, питающие сибирской и волжской нефтью Московский и Рязанский НПЗ. Объём перекачки превышает 20 млн. т/год ОАО АК «Транснефть».

Через регион проходят магистральные газопроводы «Нижний Новгород—Центр» (компрессорная станция Тума), «Торбеевка — Тула» (участок газопровода «Ямбург — Тула» с компрессорными станциями Путятинская и Павелецкая), «Алгасово — Воскресенск» (участок газопровода «Средняя Азия — Центр» с компрессорной станцией Истье) и исторический «Саратов — Москва». В регионе два подземных хранилища природного газа: крупнейшее в Европе с активным объёмом в 8,5 млрд м<sup>3</sup> «Касимовское» (около села Телебукино Касимовского района) в Даньковском поднятии и опытное «Увязовское» (Шиловский район) в Гремячевском поднятии Окско-Цнинского вала. За год по трубам перемещается более 24 млрд м<sup>3</sup> газа ОАО «Газпром».

Через регион проложен нефтепродуктопровод Кстовский НПЗ — Рязанский НПЗ — «Стальной Конь» (Орёл) перекачивающий топливо в Белоруссию, Украину и на экспорт через прибалтийские порты. Продуктопровод имеет два ответвления: отвод на московский кольцевой нефтепродуктопровод, питающий, в том числе и московские аэродромы, и примыкающий к Московскому НПЗ трубопровод, переправляющий дизельное топливо на экспорт. Объём перекачки нефтепродуктов через регион превышает 5 млн т/год. ОАО «Транснефтепродукт».

Через регион проходит дальнемагистральная ЛЭП 2x500 кВ «Москва—Волжская ГЭС» (линия связывает энергосистемы центра, нижнего Поволжья и юга), к ней через основную подстанцию региона «Михайловская» примыкает ЛЭП от Смоленской АЭС. ОАО «ФСК ЕЭС».

## Раздел 2. Природные условия

					<b>ВКР-2069059-08.03.01-131071-17</b>	Листы
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Раздел 2. Природные условия

### 2.1. Климат

Район производства работ характеризуется умеренно-континентальным климатом с теплым летом и умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными переходными сезонами. Основные климатические характеристики и их изменение по территории района определяются влиянием общих и местных факторов: солнечной радиации, циркуляции атмосферы и подстилающей поверхности.

Климатические характеристики района изысканий приведены по данным ближайшей метеостанции Росгидромета, расположенной в городе Рязань, в 45 км на СЗ от участка изысканий.

Годовой ход температуры воздуха в многолетнем аспекте характеризуется большой однородностью. Средняя годовая температура воздуха составляет 4,8°C. Среднесуточная температура января, наиболее холодного месяца года, -10,0°C, а июля, самого жаркого месяца года, 19,2°C. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, 25,2°C, а средняя минимальная температура самого холодного месяца, -13,1°C. Абсолютный минимум температуры воздуха -40,8°C, а максимум 36°C. Ниже, в таблице №2 приведены средние месячные и годовая температуры воздуха.

Таблица №2

#### СРЕДНЯЯ МЕСЯЧНАЯ И ГОДОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

Показатель	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
t,°C	-10,0	-9,3	-4,1	5,8	13,1	17,3	19,2	17,3	11,6	4,8	-1,7	-7,1	4,8

Понижение температуры осенью происходит медленнее, чем повышение ее весной. Устойчивый переход средней суточной температуры через 5°C в сторону низких температур в среднем отмечается 11 октября. Устойчивые моро-

зы наступают примерно с 26 ноября, а прекращаются не раньше 10 марта, средняя продолжительность периода с устойчивыми морозами составляет около 105 дней в году.

Атмосферные осадки играют существенную роль в формировании климатических и ландшафтных особенностей территории. Годовые суммы осадков изменяются во времени в широких пределах, в многоводные годы повторяемостью один раз в 20 лет суммы осадков на 33-40% выше, а в маловодные на 30-40% ниже нормы. Среднее многолетнее количество осадков за год составляет 530 мм. В течение года осадки распределяются неравномерно. Большая их часть (50-60%) выпадает в теплый период года, с апреля по октябрь, с максимумом в июле. Наименьшее количество осадков наблюдается в июне – августе. Ниже, в таблице №3 приведены данные о среднемесечном количестве осадков.

Таблица №3

### СРЕДНЕМЕСЯЧНОЕ И ГОДОВОЕ КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ

Показатель	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Н, мм	36	26	25	33	49	52	71	63	45	48	41	42	530

С октября по апрель выпадают, в основном, твердые осадки, на долю которых приходится около 15-25% общего количества осадков. Доля жидких осадков в годовом объеме, самая существенная, составляет около 65-75%, а на смешанные приходится не более 10-15%. В отдельные годы месячные и сезонные суммы осадков значительно отклоняются от средних, особенно в теплый период года. Месячные осадки в многоводные годы превышают соответственные величины маловодных лет в десять раз и более. В холодный период наблюдаются в основном осадки до 1,0 мм за сутки (60-70%), осадки более 5,0 мм за сутки бывают редко. В теплый период чаще отмечаются дни с осадками от 1,0 до 5,0 мм за сутки (40%), а количество дней с осадками свыше 5,0 мм увеличивается до 25-35%. Наибольшая повторяемость осадков бо-

лее 5,0 мм отмечается в июле.

Снежный покров на изучаемой территории появляется в конце первой декады ноября. Первый снежный покров чаще всего быстро стаивает во время оттепелей. Устойчивый снежный покров образуется в третьей декаде ноября. С образованием снежного покрова высота его постепенно увеличивается и достигает максимума в конце февраля. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 116-125 дней. Процесс снеготаяния весной происходит довольно быстро, длительность интенсивного снеготаяния составляет 3-5 дней. На пониженных и защищенных местах и в лесу таяние снежного покрова идет медленнее. Ниже, в таблице №4 приведены средние сроки появления и схода снежного покрова.

Таблица №4

#### СРЕДНИЕ СРОКИ ПОЯВЛЕНИЯ ИСХОДА СНЕЖНОГО ПОКРОВА

Появление снежного покрова			Образование устойчивого снежного покрова			Сход устойчивого снежного покрова			Окончательный сход снежного покрова		
сред.	ран.	позд.	сред.	ран.	позд.	сред.	ран.	позд.	сред.	ран.	позд.
2.11	1.10	15.11	28.11	19.10	9.01	04.04	3.03	28.04	10.04	16.03	2.05

Нередко после разрушения устойчивого снежного покрова снег вновь выпадает на непродолжительное время, поэтому в среднем за многолетие окончательный сход снежного покрова наблюдается примерно на 6-8 дней позднее, чем разрушение устойчивого покрова.

Ветер. Осенью и зимой на изучаемой территории преобладают юго-западные и юго-восточные ветры. В теплое время года в связи с усилением меридиональной циркуляции атмосферы увеличивается повторяемость ветров северо-западных, северных и северо-восточных румбов. Скорость ветра, среднегодовая повторяемость превышения которой составляет 5%, равна 8 м/с. Ниже, в таблице №5 приведены сведения о средней месячной и годовой скорости ветра, а в таблице №6 сведения о средней повторяемости направлений ветра.

## СРЕДНЕМЕСЯЧНАЯ И СРЕДНЕГОДОВАЯ СКОРОСТЬ ВЕТРА

Показатель	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
V, м/сек	4,6	4,7	4,6	4,1	3,9	3,4	3,1	3,0	3,6	4,0	4,3	4,7	4,0

## СРЕДНЯЯ ПОВТОРЯЕМОСТЬ НАПРАВЛЕНИЙ ВЕТРА, в %

Время года	Румбы								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Годовая	11	8	7	13	18	14	15	14	2

Влажность воздуха. Относительная влажность изменяется в течение года в широких пределах и имеет довольно большой суточный ход. Наибольшая относительная влажность воздуха приходится на ноябрь – январь и составляет 81-86%. Средний месячный минимум относительной влажности отмечается в мае и колеблется в пределах 45-50%. Суточный ход относительной влажности воздуха в холодное время года выражен слабо: утром и ночью влажность на 1-5% больше, чем днем, но в теплый период (с мая по сентябрь) средняя суточная амплитуда относительной влажности достигает 30-40%. Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца составляет 83%, а наиболее теплого месяца – 71%.

Атмосферные явления. Среднее число дней с туманом за год 39. Средняя продолжительность тумана в день с туманом 3,9 ч. Среднее число дней с грозой за год 28. Средняя продолжительность грозы в день с грозой 2,0 ч. Среднее число дней с метелью за год 29. Средняя продолжительность метели в день с метелью 7,2 ч. Среднее число дней с гололедом за год 13.

Климатические параметры холодного и теплого периодов года приведены ниже в таблицах №7 и №8, а общая климатическая характеристика участка изысканий в таблице №9

Таблица №7

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА ГОДА

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха					
				≤ 0°С		≤ 8°С		≤ 10°С	
				Продолжитель	Сред. температура	Продолжитель	Сред. температура	Продолжитель	Сред. температура
0,98	0,92	0,98	0,92						
-36	-33	-30	-27	145	-6,8	208	-3,5	224	-2,6
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94									-16
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С									-41
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С									7
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %									83
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %									84
Количество осадков за ноябрь-март, мм									170
Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль									Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с									7,3
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С									4,8

Таблица №8

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ГОДА

Барометрическое давление, гПа	1000
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	21,7
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	25,9
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	25,2
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	38
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	10,5
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	71
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	54
Количество осадков за апрель-октябрь, мм	360
Суточный максимум осадков, мм	91
Преобладающее направление ветра за июнь-август	3
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	4,1

Таблица №9

## СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЧАСТКА ИЗЫСКАНИЙ

№ п/п	Характеристики	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
1	Господствующие ветры: - зимнего периода		Ю

	- летнего периода		3
2	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам - за январь	м/с	4,8
	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам - за июль	м/с	4,1
3	Максимальная скорость ветра 5% вероятности превышения	м/с	8
4	Среднемесячная температура воздуха: - летнего периода (июль)	°С	19,2
	- зимнего периода (январь)	°С	-10,0
5	Среднегодовая температура воздуха	°С	4,8
6	Абсолютный минимум температуры воздуха	°С	-40,8
7	Абсолютный максимум температуры воздуха	°С	36,0
8	Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца	°С	25,2
9	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	%	83
10	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	%	71
11	Количество осадков за год	мм	530
12	Максимальная высота снежного покрова - средняя	см	43
	- максимальная		76
	- минимальная		14
13	Число дней с переходом температуры воздуха через 0°С		65
14	Климатический район		ПВ
15	Снеговой район		III
16	Расчетная снеговая нагрузка	кгс/м <sup>2</sup>	180
17	Ветровой район		I
18	Нормативная ветровая нагрузка	кгс/м <sup>2</sup>	23
19	Гололедный район		II

## 2.2. Инженерно-геологические условия

Участок изысканий расположен в междуречье рек Прони и Пары (северной части Окско-Донской низменной равнины), в центральной части Русской равнины. В геоморфологическом плане проектируемый участок автодороги в целом расположен в пределах возвышенной поверхности с чередованием междуречных морено-лессовых плато и долинных понижений. На участках с ПК0 по ПК78 и с ПК89 по ПК105 проектируемая автодорога про-

ходит по эрозионно-аккумулятивной средне-верхнелепистоценовой полого-наклонной поверхности второй, третьей и четвертой надпойменных террас р. Проня, расчлененную густой сетью мелких постоянных и временных водотоков. На всем остальном протяжении (ПК78-ПК89 и ПК105-ПК126+66) проектируемая автодорога проходит по водоразделу, который представляет собой слаборасчлененную относительно пониженную пологоволнистую поверхность, созданную водно-ледниковой аккумуляцией. Максимальные абсолютные отметки дневной поверхности приурочены к вершинам водораздельного пространства и достигают, на участке изысканий, 141 м. Минимальные отметки поверхности 100,5 м – суходол на ПК20+36 в пределах второй надпойменной террасы реки Проня.

### **Почвы.**

В пределах участка изысканий почти повсеместно развиты лесные серые и темно-серые почвы, мощность которых не превышает 0,3 м. Механический состав этих почв преимущественно легкосуглинистый и супесчаный.

### **Растительный и животный мир.**

Исследуемая территория расположена в лесостепной зоне. Водораздельные пространства почти безлесные, наблюдаются лишь отдельные рощи и защитные лесополосы. Наиболее залесена здесь поверхность второй и третьей надпойменных террас реки Проня. Долины мелких водотоков и овраги частично закрыты кустарником. Растительный покров района производства работ представляет собой сочетание деревьев, кустарников и лугового разнотравья. Из хвойных пород преобладают сосна, редко ель; из лиственных – дуб, береза, клен, осина; из кустарников – ива, орешник, боярышник и др. Поверхности водоразделов и их склоны большей частью распаханы и используются как сельскохозяйственные угодья, частично они используются как пастбища. Животный мир на участке проектируемой автомобильной дороги обеднен и трансформирован ввиду высокой хозяйственной освоенности территории. В основном это лисица, заяц-русак, бобр, белка, хорёк; из грызу-

нов – суслики, хомяки, тушканчики; из птиц – чирки, кряква, серая утка и др.

### Геологическое строение

Геологическое строение рассматриваемой территории характеризуется развитием современных техногенных и осадочных четвертичных отложений

Четвертичная система (Q)

Голоценовые отложения (Q Н)

Техногенные отложения (t Н), распространены в пределах существующей автодороги, сложены асфальтобетоном, бетонной плитой, щебнем, песком. Мощность их достигает 2,0 м.

Современные отложения (vd Н) – почвенно-растительный слой, преимущественно супесчаный, местами суглинистый, распространен практически повсеместно, за исключением дорожного полотна существующей автодороги. Его мощность не превышает 0,3 м.

Аллювиальные отложения (a Н) представлены разнозернистыми, местами глинистыми, песками с линзами суглинков и содержанием гравия до 3%, развиты в долине руч. Кирицы (ПК101+74) и ручья на ПК109+27. Их мощность в среднем составляет 1,1-2,0 м.

Средне-верхнеплейстоценовые отложения (Q II-III)

Субаэральные (лессово-почвенные) образования (L, ep II-III) распространены на водоразделе и представлены пылеватыми суглинками с тонкими линзами песков, мощностью 0,4-1,1 м.

Аллювиальные и озерные отложения (a, l 2-3 II-III) распространены на второй и третьей надпойменной террасе р. Проня, представлены песчанистыми суглинками и разнозернистыми песками, с содержанием гравия до 1%. Их мощность превышает 5,8 м.

Среднеплейстоценовые отложения (Q II)

Аллювиальные и покровно-ледниковые отложения (a, f, lg 4 II) рас-

пространены на четвертой надпойменной террасе р. Проня, представлены разнозернистыми песками и песчанистыми суглинками, с содержанием гравия до 1%. Их мощность в среднем составляет 2,5-3,0 м, но местами достигает 4,8 м.

Водно-ледниковые отложения времени наступания ледника (f, lg II) распространены на водоразделе и представлены разнозернистыми песками и песчанистыми суглинками, с содержанием гравия до 2%. Их мощность достигает 6,0 м.

#### Нижне-среднеплейстоценовые отложения (Q I-II)

Аллювиальные и флювиогляциальные отложения (a, f I-II) распространены в долине р. Проня, представлены песчанистыми суглинками и разнозернистыми слабглинистыми песками, с содержанием гравия до 2-3%. Их мощность превышает 11,0 м.

#### Меловая система (K)

Раннемеловые отложения (K1) согласно [65] развиты на большей части рассматриваемой территории, отсутствуют только в современных, древне-четвертичных и неогеновых долинах, представлены горизонтально слоистыми алевритами с включениями фосфоритов, гальки и гравия песчаников. Их вскрытая мощность в среднем составляет 1-3 м, но местами превышает 8 м.

#### Юрская система (J)

Позднеюрские отложения (J3) распространены повсеместно и представлены пылеватыми глинами с остатками флоры и фауны. Их вскрытая мощность превышает 7,5 м.

#### Гидрогеологические условия

На участке изысканий вскрыто два водоносных горизонта:

- Водоносный локально-слабоводоносный четвертичный полигенетический комплекс (pg Q) вскрытый в отдельных скважинах в долине р. Проня и

на водоразделе. Водовмещающими породами являются разномернистые пески и песчаные суглинки. Воды комплекса безнапорные. Коэффициент фильтрации изменяется от 0,005 до 2,5 м/сут, при наиболее часто встречающихся значениях 0,2-0,5 м/сут. Питание горизонта осуществляется путем инфильтрации атмосферных осадков, поверхностных вод, перетока из смежных горизонтов и подтока из нижележащих гидрогеологических подразделений. Дренируется комплекс поверхностными водотоками и балочной сетью, в эрозионных врезках, с образованием единичных родников и мочажин.

- Водоносный нижнемеловой терригенный комплекс (К1), имеет почти повсеместное распространение, отсутствуя лишь в тальвегах глубоких неогеновых долин. Слагающие комплекс отложения литологически представлены перемежающимися, невыдержанными по простиранию слоями песков, алевритов и глин, с подчиненными прослоями песчаников. Воды комплекса преимущественно безнапорные. Нижним водоупором служат юрские глины. Фильтрационные свойства пород весьма пестрые, величина коэффициента фильтрации изменяется от 0,04 до 46,7 м/сутки. Питание водоносного комплекса осуществляется за счёт перетока из смежных четвертичных горизонтов. Разгрузка происходит в долинах рек, чему способствует густая сеть погребённых четвертичных и неогеновых долин, в значительной степени унаследованная современной речной сетью.

Подземные воды на участке изысканий вскрыты отдельными скважинами на глубине 0,6-6,4 м от поверхности земли. Подъем уровня подземных вод связан с инфильтрацией атмосферных осадков в период интенсивного снеготаянья (начало марта – конец апреля), и в период прохождения ливневых осадков лета и осени, может достигать 0,5 м. Подземные воды, в основном обладают гидрокарбонатным кальциевым составом, кислой и щелочной реакцией и являются преимущественно умеренно жесткими и жесткими, местами слабоагрессивны по отношению к бетону, в открытом водоеме и для напорных сооружений, марки W4 по водопроницаемости, слабоагрессивны к

арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и среднеагрессивны к металлическим конструкциям.

### Свойства грунтов

По физико-механическим и химическим свойствам грунтов и условиям их залегания в разрезе до глубины 3,0-15,0 м выделено 29 инженерно-геологических элементов (и.г.э.). Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов приведены в таблицах №1, 2, 3, 4.

На участке изысканий нормативная глубина промерзания для песчаных грунтов составляет 1,59 м, а для глинистых грунтов – 1,30 м. Согласно расчетная глубина промерзания песчаных грунтов не превышает 1,74 м, а глинистых – 1,43 м. Глубина заложения фундаментов инженерных сооружений должна быть не менее расчетной глубины промерзания грунтов.

Таблица №1

### СВОДНАЯ ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

№ п/п	и.г.э №	Гранулометрический состав в % / размер фракции в мм						
		>5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	<0,1
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1	11	0	0.3	1.6	7.5	32.9	42.3	15.4

Таблица № 2

### СВОДНАЯ ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

№ п/п	и.г.э №	Влажн. гр-та прир. W д.ед.	Влажн. на гран. текуч. W <sub>1</sub> д.ед.	Влажн. на гран. раскат. W <sub>p</sub> д.ед.	Число плас- тич- ности J <sub>p</sub> д.ед.	Пока- за- тель текуч J <sub>l</sub> д.ед.	Плот- ность част. гр-та ρ <sub>s</sub> г/см <sup>3</sup>	Плот- ность при- родн. ρ г/см <sup>3</sup>	Плот- ность в сух. сост. ρ <sub>d</sub> г/см <sup>3</sup>	Пори- стость n д.ед.	Коэф. пори- стости e д.ед.	Коэф. водо- насы- щен. S <sub>r</sub> д.ед.	Содер- жание орг. в-в J <sub>от</sub> д.ед.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
ПЖБ труба на ПК62+00													
1	12	0,197	0,253	0,201	0,052	-0,077	2,70	1,85	1,55	0,43	0,75	0,71	-

2	11	0,20	0,081	-	-	-	2,66	1,79	1,66	0,38	0,61	0,36	-
3	13	0,231	0,315	0,208	0,107	0,215	2,71	1,98	1,61	0,41	0,68	0,91	-

### Раздел 3. Проектные решения

					ВКР-2069059-08.03.01-131071-17	Листы
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Раздел 3. Проектные решения

---

### *Сравнение вариантов*

#### *3.1 Вариант №1*

##### *Рекомендуемый*

Проектируемая автомобильная дорога на участке ПК57 –ПК77 пересекает существующие полевые дороги. Для пропуска полевых дорог на ПК 62+00 устраивается искусственное сооружение в створе с полевой дорогой направления от села Сушки и других близлежащих населенных пунктов к жд. платформе 270 км, направления Рязань-Сасово, казанской железной дороги.

В качестве рекомендованного варианта проектом на ПК62+00 предусмотрено устройство монолитной железобетонной трубы, длиной 46.2м. Согласно СНиП 2.02.03-85\* и СНиП 2.05.03-84\* габарит принят 6.0x4.5м в свету. Ось проектируемого сооружения расположена под углом 90° к оси проектируемой автодороги технической категории IV. Труба запроектирована под нагрузку Н14, изготавливается из тяжелого бетона класса В30, F300, W6.

Фундамент трубы принят на естественном основании. Несущим слоем является супесь. Фундаментная плита из монолитного бетона класса В25, F300, W6 толщиной 0.4м устраивается на уплотненной щебеночной подушке толщиной 1.0м. Дно котлована уплотняется тяжелыми катками.

На входе и выходе из трубы устраиваются монолитные железобетонные оголовки. Оголовки изготавливаются из тяжелого бетона класса В30, F300, W6. Оголовок состоит из монолитной порталной стенки и открылков. Открылки расположены под углом в 20° относительно продольной оси сооружения.

В трубе устраивается ездовое полотно. Полотно состоит из двухслойного асфальтобетонного покрытия толщиной 70мм, защитного слоя толщиной 40-80мм и гидроизоляции оклеечного типа толщиной 5.5мм. Отвод воды из трубы осуществляется за счет поперечного двухскатного уклона величиной 20‰ и продольного уклона величиной 5‰. По бортам вдоль трубы устраиваются штрабы с заполнением битумной мастикой.

Поверхности трубы, соприкасающихся с грунтом, покрываются двухслойной битумной гидроизоляцией оклеечного типа. Поверх гидроизоляции устанавливают защитные стенки из асбестоцементных плит ГОСТ 18124-95. На перекрытии устраивается защитный слой толщиной 6см из бетона В25, F300, W6. Фундаменты и оголовки трубы, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумной мастикой за два раза. Видимые поверхности трубы и оголовков покрываются краской ПХВ в два слоя.

С целью обеспечения сохранности конструкции и изоляции трубы, производится засыпка ее грунтом на высоту 0.5м над верхом трубы сразу после окончания ее сооружения. Засыпка производится песчано-гравийной смесью одновременно с обеих сторон слоями толщиной 15-20см с тщательным послойным уплотнением. Уклон конуса засыпки должен быть не круче 1:5.

Укрепления трубы запроектированы применительно типовому проекту 3.501.1-156. Укрепление откосов насыпи на входе и выходе трубы выполнено из монолитного бетона класса В20, F200, W6 толщиной 8см по слою щебня 10см. Согласно СНиП 2.05.03-84\* полевая дорога укрепляется на 10м на входе и выходе. Конструкция дорожной одежды на входе и выходе из трубы выполнена из мелкозернистого асфальтобетона толщиной 5см, щебня толщиной 25см и слоя песка толщиной 60см.

На конусах насыпи проектируемой автодороги на входе и выходе трубы предусмотрены лестничные сходы высотой  $h=6.0$ м. Лестничные

сходы запроектированы применительно к типовому проекту шифр.1000 3.501-96 часть 1. Лестничные сходы сборные, железобетонные из бетона класса В25, F200, W6. Фундаменты лестничных сходов выполнены из бетона класса В20, F200, W6.

Безопасность движения автотранспорта по участку автодороги в соответствии с ГОСТ 52289-2004 достигается установкой на разделительной полосе металлического оцинкованного барьерного ограждения удерживающей способности уровня У4, группы 11ДД/1.1-4.0-1.25-300 и ограждения устанавливаемого у бровок дороги удерживающей способности уровня У5 группы 11МО/1.3-4.0-1.0-350. Ограждения изготавливаются в соответствии ТУ5216-006-44884945-2006 ЗАО«Точинвест» г.Рязань.

Установка дорожного ограждения принята как для дорог 1В технической категории.

К достоинствам варианта относится:

- наименьшая по сравнению с представленными вариантами стоимость СМР.
- сокращение сроков СМР относительно вариантов №1 и №2
- устройство естественного основания
- отсутствие разрывов в проезжей части дороги

К недостаткам относится:

- изготовление индивидуальной опалубки
- устройство большего котлована по сравнению с вариантами №1 и №2

### ***3.2 Вариант №2***

В данном варианте рассмотрена однопролётная схема путепровода 1x21.0м.

Длина балки 21.0м обеспечивает горизонтальный габарит 6.0м и верти-

кальный габарит 4.5м для пропуска полевых дорог, в соответствии со СНиП 2.05.03-84\*. Пролетное строение состоит из железобетонных предварительно напряженных балок, изготовленных применительно к серии 3.501.1-81 длиной 21.0м. Пролетное строение запроектировано под габарит проезжей части в соответствии с ГОСТ 52748-2007 для дорог категории IV.

Крайние опоры запроектированы стоечного типа на свайном основании. Диаметр стойки принят 0.8м. По верху стойки объединены железобетонным ригелем. Фундамент состоит из монолитного железобетонного ростверка на свайном основании. Сваи мостовые железобетонные призматические сечением 0,35 м × 0,35 м.

Крайние опоры и выполнены из монолитного железобетона.

К достоинствам варианта относится:

- применение типовых балочных сборных конструкций.
- устройство минимального котлована по сравнению с вариантами №1 и №3
- меньшая по сравнению с вариантом №3 стоимость СМР.

К недостаткам относится:

- большая, по сравнению с вариантом № I, стоимость СМР
- устройство свайного основания
- устройство разрывов проезжей части дороги

### ***3.3 Вариант №3***

В данном варианте рассмотрена двух пролетная схема путепровода тоннельного типа 1х7,5м.

Длина балки 7.5м обеспечивает горизонтальный габарит 6.0м и вертикальный габарит 4.5м для пропуска полевых дорог, в соответствии со СНиП 2.05.03-84\*. Пролетное строение из железобетонных каркасных балок, изготовленных применительно к серии т.п. 3.503.1-73 длиной 7.5м.

Крайние опоры путепровода запроектированы в виде обратных стенок. Фундамент опор на свайном основании. Сваи мостовые железобетонные призматические сечением 0,35 м × 0,35 м.

Для поддержания откосов насыпи, в сочетании с крайними опорами сооружаются подпорные стены. Фундамент подпорных стен на свайном основании.

Крайние, промежуточные опоры и подпорные стенки выполнены из монолитного железобетона.

К достоинствам варианта относится:

- сокращение длины пролетного строения на 13м по сравнению с Вариантом №2.
- применение типовых балочных сборных конструкций.

К недостаткам относится:

- большая, по сравнению с вариантом № I и №2 стоимость СМР
- устройство свайного основания
- устройство разрывов проезжей части дороги

**Вывод:** На основании технико-экономического сравнения вариантов проектом предусматривается сооружение монолитной железобетонной трубы длиной 46.2м, на естественном основании.

## Раздел 4. Проект организации строительства

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-131071-17</i>	Лист
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## **Раздел 4. Проект организации строительства**

---

Настоящий раздел разработан в соответствии со СНиП 12-01-2004 "Организация строительства".

### ***Организационно – технологические схемы.***

Особенность данного сооружения - это значительные размеры его сечения по сравнению с другими водопропускными трубами на этом участке, что соответственно существенно влияет на технологическую схему строительства и вызывает необходимость применять технологии строительства и водопропускных труб (подготовка оснований, устройство монолитного фундамента и др.) и тоннелестроения (устройство монолитных железобетонных стен, устройство железобетонных перекрытий и др.).

Другая особенность сооружения – значительные массивы монолитного железобетона, которые надо выполнять без перерывов в подаче бетонной смеси.

До начала устройства трубы должны быть выполнены следующие работы:

- отвод поверхностных вод;
- подъездные пути и автодороги;
- обозначены пути движения механизмов, места складирования материалов и конструкций;

- завезены арматурные сетки, каркасы, комплекты опалубки;
- составлены акты приемки основания;
- устроено временное освещение рабочих мест, подключены электро-сварочные аппараты.

В состав основных работ входят:

- вспомогательные (разгрузка, складирование арматурных сеток, армокаркасов, комплектов опалубки и др.);
- опалубочные;
- арматурные;
- бетонные;
- гидроизоляционные;
- обсыпка трубы

Детально порядок сооружения массивных монолитных железобетонных плит отработан институтом Промстройпроект Госстроя СССР в технологической карте на устройство таких плит при толщине плиты до 1200 мм.

Этим же институтом разработана технология сооружения массивных монолитных железобетонных стен высотой до 6м и толщиной до 500мм.

Сооружение трубы начинать с устройства монолитной плиты фундамента из железобетона М200, толщиной 40 см по щебеночной «подушке» из щебня М800 фракции 20-40 мм толщиной 100 см с послойным уплотнением поверхностным вибратором (виброплитой).

Сооружение нижней части тела трубы ведется по той же технологии, что и по фундаментной плите, которая предварительно должна быть защищена двуслойной оклеечной изоляцией толщиной 5мм.

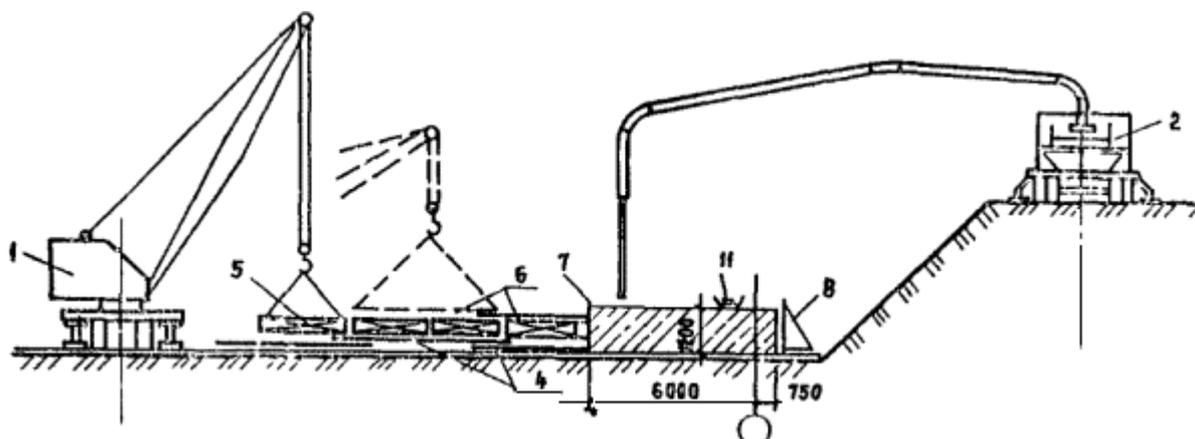
Особенность сооружения стен трубы заключается в соответствии с технологией Промстройпроекта в бетонировании стен ярусами высотой до

2,1м и 1,8м (по высоте панелей опалубки при использовании опалубки «Монолит-77»). При других типах опалубки высота яруса может меняться в зависимости от размеров собираемых опалубочных панелей.

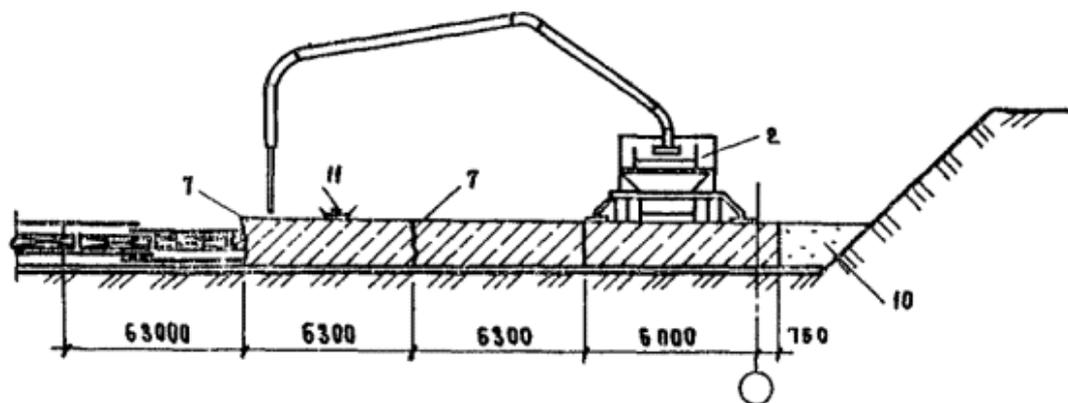
Устройство монолитной плиты перекрытия учитывая ее мощность (500мм) и вес (до 1,35т/м<sup>2</sup>) требует применения высоконесущих опорных подмостей типа ХСИ-12, ХСИ-100, МИК-С и др. в качестве несущих элементов горизонтальной опалубки монолитных конструкций, а также для сборки временных опор, рабочих подмостей и др. вспомогательных сооружений и устройств. Исполнение изделия в части воздействия климатических факторов соответствует категории IV по ГОСТ 15150-69\* для эксплуатации в условиях умеренного климата при температуре окружающей среды от минус 40<sup>0</sup>С до плюс 40<sup>0</sup>С. Наибольшая высота собираемой конструкции – 40м (при этом конфигурации определяются проектом производства работ (ППР)).

Численный и профессиональный состав комплексной бригады по сооружению трубы определяется на основании технологических карт.

### **БЕТОНИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ АВТОБЕТОНОНАСОСОМ (1 этап)**

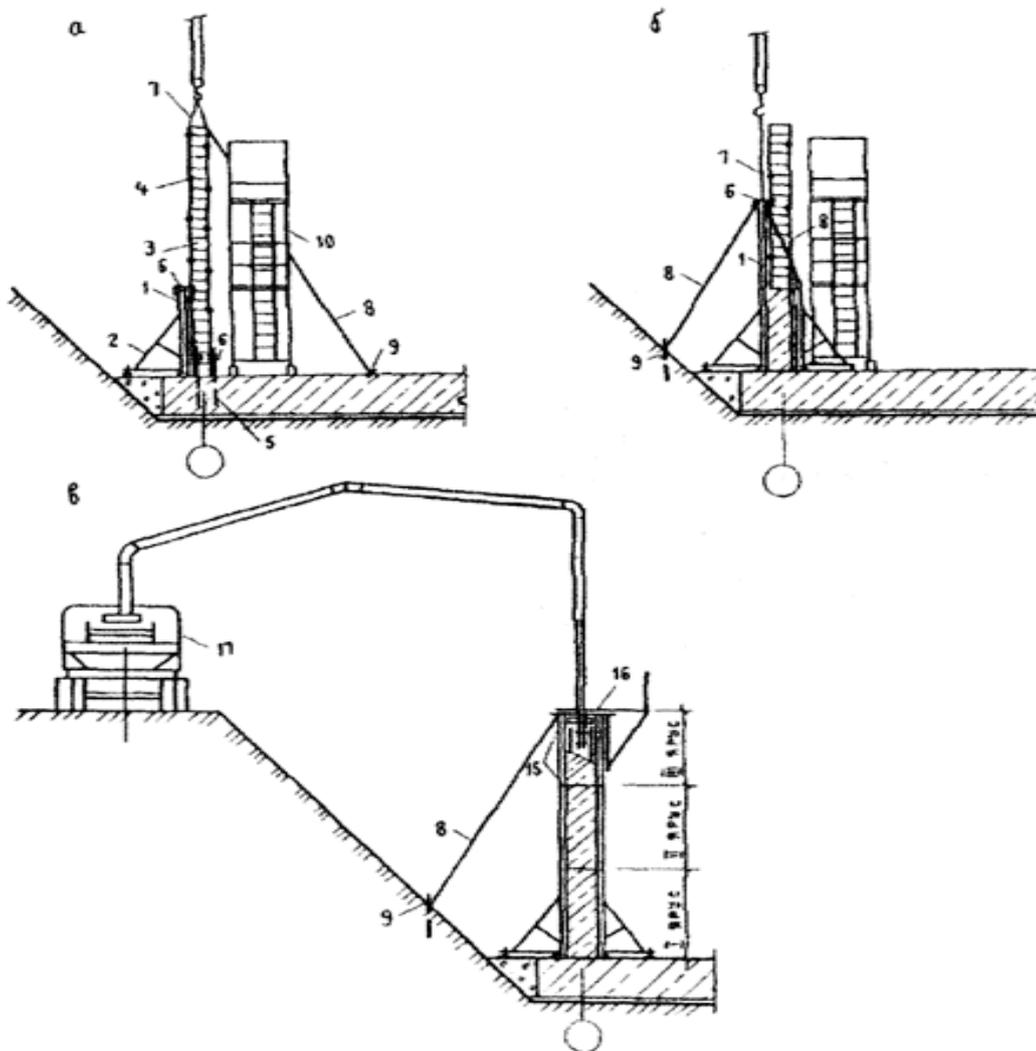


## БЕТОНИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ АВТОБЕТОНОНАСОСОМ (2 этап)



1 - автомобильный кран КС-2561Д; 2 - автобетононасос; 3 - автобетоносмеситель; 4 - нижние арматурные сетки; 5 - поддерживающие каркасы; 6 - верхние арматурные сетки; 7 - металлическая сетка с ячейками; 8 - опалубка щитовая; 9 - склад арматурных сеток и каркасов; 10 - обратная засыпка; 11 - вибратор поверхностный ИВ-2А; В.У.Ш. - временный усадочный шов

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ СТЕНЫ

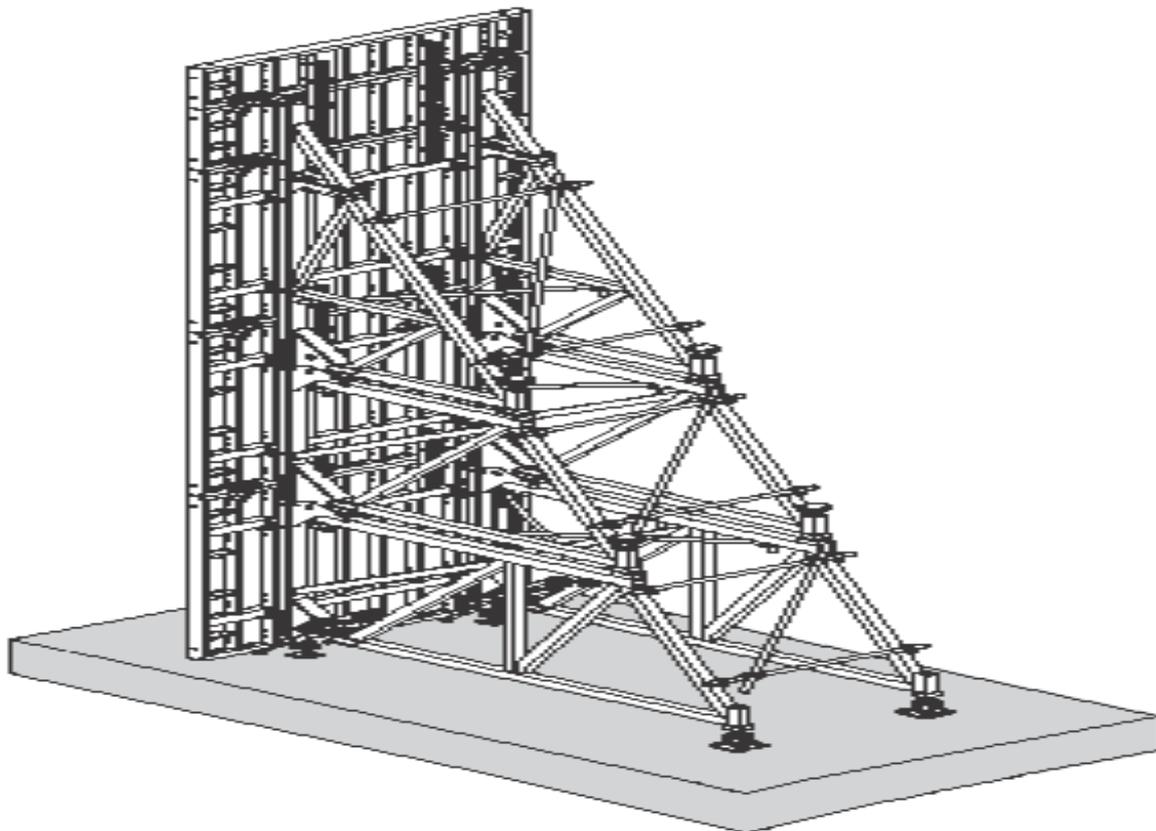


### Основные этапы возведения железобетонной стены.

а- установка арматурных каркасов; б- установка панелей опалубки; в- укладка бетонной смеси автобетононасосом (вариант 1)

1 - панель опалубки; 2 - подкос; 3 - арматурный каркас; 4 - фиксаторы для создания защитного слоя; 5 - арматурные выпуски; 6 - трубины; 7 - строп; 8 - расчалки; 9 - якорь; 10 - передвижные подмости; 11 - навесная площадка; 12 - лоток; 13 - бункер поворотный; 14 - стреловой кран; 15 - стяжки монтажные; 16 - распорки; 17 - автобетононасос.

Схема установки панелей опалубки



## **Основные строительные комплексы по сооружению водопропускных труб**

**СК-1** – Комплекс по устройству забивных свай.

В состав комплекса входят:

- копровый агрегат СП-49 Д 14 или Junttan PM26;
- экскаватор ЭО-4121;
- бульдозер 108 л.с.
- кран на гусеничном ходу ДЭК-631 А г/п 63 т;
- насосные станции, насосы для откачки воды;
- аппарат для газовой резки и сварки;
- сварочный агрегат 250-400А с дизельным двигателем;
- тягач седельный КамаЗ-5110;
- полуприцеп ОдаЗ-9370 – 15т;

**СКБ-2** – Комплекс для устройства тампонажного слоя, бетонирования монолитных ростверков и монолитных плит фундамента, заполнение пазух фундамента грунтом.

В состав комплекса входят:

- автобетононасос БС-126 (на базе КамАЗ-53213);
- автобетоносмеситель  $V=6,0\text{м}^3$ ;
- бульдозер 108 л.с.
- кран на гусеничном ходу ДЭК-631 А г/п 63 т;
- компрессор производительностью  $5\text{ м}^3/\text{мин}$
- молотки отбойные пневматические;
- передвижная электростанция;
- поверхностные вибраторы;
- виброударная машина ДУ-12А на базе трактора Т-130, подвесная виброплита ПВТ, электротрамбовка ИЭ-4502, бензопилы, ручной механизированный инструмент;
- емкость для воды;
- молотки, топоры плотничные, ломы ЛО, ножовки, мастерки;
- бензопилы;
- нивелир, рейки для нивелира, рулетки РС-20.

Комплекс выполняет кроме того работы по монтажу и демонтажу доревометаллической опалубки ростверка, по установке трубок контроля температуры бетона, проводит мероприятия по уходу за бетоном и отделкой поверхностей.

Численный и профессиональный состав комплексной бригады по устройству тампонажного слоя, сооружению монолитных ростверков и плит фундамента составляет - **10 чел.**, в том числе:

Дорожные рабочие (ср.разряд – 3,42) - 6 чел

Машинист Экскаватора	- 1 чел
Машинист автокрана	- 1 чел
Машинист бульдозера	- 1 чел
Водитель погрузчика	- 1 чел

**СКМ** – Комплекс по монтажу блоков и звеньев тела трубы, конопатке швов паклей между блоками и звеньями, устройству обмазочной гидроизоляции.

В состав комплекса входят:

- кран на гусеничном ходу ДЭК-631 А г/п 63 т;
- инвентарные подкосы;
- автогудронатор или битумовоз;
- шпатели, мастерки;
- конопатки стальные;
- трапы шириной 0,6м;
- четырехветвевые стропы;
- лестницы, стремянки;
- молотки, ломы ЛО, ножовки, мастерки.

### Ведомость потребности в строительных материалах и конструкциях

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	Монолитные ж.б. конструкции	м <sup>3</sup>	468,76	
2	Ездовое полотно в трубе	м <sup>2</sup>	187,2	
3	Засыпка трубы	м <sup>3</sup>	644	

**Ведомость потребность в машинах и механизмах**  
**На сооружение ПЖБТ ПК 62+00 отверстием 6,0x4,м:**

№ № П. п.	Наименование машин, механизмов	Един. Изм.	Количество в шт
1	2	3	4
1	Тракторы на г/ходу	шт	1
2	Краны на а/ходу	шт	2
3	Краны на г/ходу	шт	2
4	Краны на г/ходу	шт	1
5	Краны на пн/ходу	шт	1
6	Автопогрузчики 5 т	шт	1
7	Компрес передв с ДВС	шт	1
8	Экскаваторы на г/ходу	шт	1
9	Бульдозеры	шт	1
10	Катки дорожные	шт	4
11	Машины поливомоечные 6000 л	шт	1
12	Укладчики асфальтобетона	шт	1
13	Автомобили бортовые	шт	2
14	Автосамосвалы	шт	2

**Раздел 5. НИР.(Габрионы и матрацы Рено)**

					<b>ВКР-2069059-08.03.01-130887-17</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## Раздел 5. НИР.(Габионы и матрацы Рено)

---

### *Габионы и матрацы Рено*

В мировой практике габионные конструкции применяются более 100 лет. Их используют для укрепления откосов насыпей и выемок, косогоров, берегов пересекаемых водотоков, оврагов и логов, водоотводных, регулиционных и других дорожно-мостовых сооружений.

В отечественной практике эти конструкции имели ограниченное применение и предусматривались типовыми решениями прежних лет исключительно для укрепления подтопляемых откосов земляного полотна. В ныне действующих типовых решениях по укреплению откосов земляного полотна (3.503.9-78), водоотводных сооружений (503-09-7.84) и других применение габионных конструкций не было предусмотрено.

Многолетний опыт Союздорпроекта и других организаций показывает, что габионные конструкции всегда были и остаются альтернативным вариантом укрепления не только подтапливаемых, но и неподтапливаемых дорожно-мостовых откосов.

Применение габионных конструкций является одним из высокоэффективных и универсальных способов не только укрепления откосов, но и усиления, стабилизации и защиты эксплуатируемого земляного полотна, подмостовых конусов, опор мостов, регулиционных дамб, береговых и других сооружений.

Выполняя защитно-укрепительные функции, габионные конструкции способны выполнять роль обратного фильтра, а в некоторых случаях они могут быть использованы для обеспечения противofiltrационных мероприятий.

В настоящее время известны и широко применяется более 20 типов укрепления откосов: травосеяние, одерновка, посадка кустарников, лесопосадки, термозащитные и защитные слои с использованием геотекстиля, сбор-

ные железобетонные решетки, пневмонабрызг, глинистые грунты, монолитные цементногрунтовые покрытия и решетки, гибкие железобетонные плиты, сборные железобетонные гибкие решетки, сборные бетонные и железобетонные плиты, монолитные железобетонные плиты, каменная наброска и другие.

Все эти укрепления типизированы по конструктивным решениям и условиям применения, большинство из них имеют научно-методическое сопровождение в виде ведомственных строительных норм, методических указаний и рекомендаций.

В зависимости от реакции этих укреплений на внешние силовые, погодноклиматические, гидрогеологические и другие воздействия, все конструкции укреплений принято подразделять на следующие три группы:

I группа - биологические типы конструкций укреплений, предназначенные для защиты откосов от эрозии, сплывов, оплывин в районах с благоприятными грунтовыми и климатическими условиями;

II группа - несущие конструкции, предназначенные для компенсации сдвигающих усилий, возникающих в грунте поверхностных слоев откосов, а также силовых и других воздействий паводковых и поверхностных вод;

III группа - защитные и изолирующие конструкции, назначение которых - изолировать поверхностные слои откоса от температурных воздействий, впитывания атмосферных осадков и отводить грунтовые воды.

Союздорпроект провел анализ возможностей габионных конструкций, в результате которого было установлено, что они в ряде случаев являются более целесообразными и экономичными, чем традиционные.

Это обусловлено рядом особенностей и характеристик, которыми обладают габионные конструкции. К наиболее важным из них относятся:

- высокая сопротивляемость нагрузкам, прочность каркасно-армирующих элементов и лицевых граней;
- коррозионная устойчивость от воздействия воды и атмосферных осадков;

- проницаемость и пористость конструкций, которые исключают возникновение гидростатических нагрузок и обеспечивают дренирование обратной засыпки без дополнительных затрат на устройство дренажа и обратного фильтра;

- возможность создания гибких тюфячных, цилиндрических, коробчатых и комбинированных конструкций и различных компоновочных решений при практически неограниченных размерах каркасных элементов этих конструкций;

- гибкость и устойчивость, которые позволяют габионным конструкциям без их разрушения пропускать влагу и противостоять осадкам нестабильных грунтов, сплывам и эрозии откосов, их подмыву и некоторым другим факторам, вызывающим ослабление или нарушение местной устойчивости откосов и берегов и других откосно-прибрежных сооружений;

- возможность сочетания с традиционными типами укреплений дорожно-мостовых сооружений и повышения тем самым эффективности и экологичности применения комбинированных конструкций;

- возможность широкого использования местных каменных материалов;

- наиболее высокая и долговременная дренирующая способность по сравнению с традиционными строительными материалами, блоками и дренажными устройствами;

- простота конструкций и строительства, не требующая квалификационной рабочей силы;

- минимальные объемы работ по подготовке основания возводимых сооружений;

- низкие эксплуатационные расходы;

- экологичность, эстетичность восприятия, надежность функционирования, а также долговременность срока службы.

Габионные конструкции представляют собой естественные строительные блоки, они аккумулируют в себе частицы грунта, способствуют росту растительности, со временем приобретают еще большую прочность, становятся частью природного ландшафта и украшают его, безопасны для миграции животных.

Эти особенности и характеристики габионных конструкций определяют возможность их более широкого применения на объектах дорожно-мостового строительства.

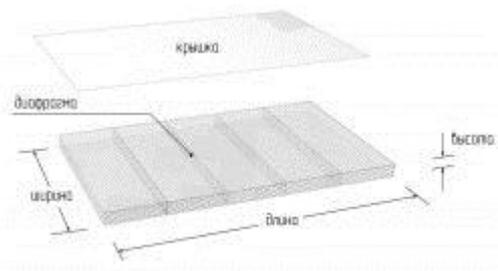
Союздорпроектом и при его научно-консультативном содействии другим организациям габионные конструкции были применены на ряде отечественных и зарубежных объектов. Среди наиболее крупных и ответственных объектов - автомобильная дорога Симра - Джанакпур в Непале и реконструкция МКАД. Только на МКАД габионные конструкции были построены на 70 сооружениях различного предназначения (мостовые переходы, путепроводы, малые водоотводные, фильтрующие и другие).

В Европе для габионов используют пластиковые сетки фирмы NETLON. Мероприятие по применению габионных конструкций является высокоэффективным и универсальным способом как для усиления откосов, так и для укрепления, стабилизации и повышения срока службы мостовых опор, подмостовых откосов, склонов дорог, береговых и прочих комплексов. Если укрепить склон габионами, то можно защитить поверхность от эрозий грунта. Помимо применения защитных и укрепляющих функций, габионами можно воспользоваться как фильтром, а при необходимости использовать их в противofильтрационных целях.

Укрепление габионами носит универсальный характер и может применяться для разных задач в процессе усиления склонов. Данные мероприятия выигрывают перед другими способами укрепления склонов в скорости монтажа, прочности и имеют меньшую трудоемкость. Совмещение разных габи-

оно можно с уверенностью применять вместо железобетонных плит при капитальном укреплении склонов.

Работа с габионами рациональнее и экономичнее, чем иные способы укрепления. Это обусловлено свойствами, которые имеет данная методика. Основные преимущества такие:



Матрасно-тюфячный габион используется для защиты оснований строительных сооружений.

- устойчивость к воздействию атмосферных явлений;
- большая сопротивляемость нагрузкам;
- высокая прочность каркасно-армирующих блоков;
- проницаемость сооружения, что позволяет свободно и без дополнительного вмешательства обеспечить дренаж и выводить лишнюю влагу, это облегчает конструкцию;
- широкий выбор видов каркасов (тюфяки, коробки, цилиндры), которые можно комбинировать для решения различных поставленных задач;
- сочетаемость с другими видами укрепления откосов;
- использование локальных каменных материалов, которое в разы понижает затраты на доставку;
- легкость монтажа;
- минимальная подготовка основания для будущего сооружения;
- минимальные расходы на эксплуатацию;
- большой срок службы;
- экологичность.

## Раздел 6. Охрана окружающей среды

ВКР-2069059-08.03.01-131071-17

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Листы

## Раздел 6. Охрана окружающей среды

### Характеристика намечаемой деятельности

В ходе строительства предполагается устройство монолитной прямоугольной железобетонной трубы

**Определение типов и характера вероятных воздействий строящегося моста на окружающую среду**

Вид предполагаемых воздействий	Наличие и изменение воздействия	Мероприятия по исключению или смягчению воздействия
1	2	3
Оползни, осыпи, сплывы, другие виды подвижек земляных масс вследствие их подрезки в процессе строительных работ.	Отсутствуют	Исключены подрезки склонов, обеспечен водоотвод.
Нарушение условий поверхностного стока	Не изменяется	Предусмотрена система поверхностного водоотвода
Нарушение гидрологического режима и сечения реки (изменение береговой линии, активизация русловых процессов и т.д.)	Нет	Сооружение пересекает автомобильную дорогу
Нарушение условий среды обитания животных и рыб	Отсутствует	Сооружение пересекает автомобильную дорогу
Нанесение ущерба растущим деревьям	Вырубка лесополосы	Предусмотрена в разделе ОВОС дан-

		ного проекта.
Загрязнение воздушной среды от различных видов строительных работ, машин и механизмов на стройплощадках	Строительно-монтажные работы оказывают минимальное воздействие: по СО и СН менее 5% от ПДК по NO менее 40% от ПДК	Не требуются
Загрязнение водных объектов поверхностным стоком с мостового сооружения	Отсутствует	Не требуются
Сужение русла реки при строительстве	Отсутствует	Не требуются
Шумовое воздействие от машин и механизмов на стройплощадке	На расстоянии 50м от моста уровень шума в пределах нормы	Не требуются
Снос строений, переселение, связанное с отводом земель под строительство	Отсутствует	Не требуются
Нанесение ущерба памятникам истории, культуры и объектам археологии	Отсутствует	Не требуются

### **Природоохранные мероприятия**

Для обеспечения наиболее экологически чистых технологий работ предусмотрено проведение тендера на строительные работы и выбор подрядной организации, способной обеспечить их выполнение. Наличие экологического паспорта у подрядчика обязательно.

В договор подряда включаются положения об ответственности строительной организации за соблюдение во время строительных работ требований природоохранного законодательства, нормативных документов, технических условий и требований проекта.

Технология строительных работ должна соответствовать требованиям «Инструкции по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог» ВСН 8-89, Минавтодор РСФСР.

Для предотвращения и уменьшения загрязнения атмосферного воздуха предусматриваются следующие мероприятия:

- применение только серийного оборудования и механизмов;
- непосредственно на объекте предусматривается обязательное осуществление контроля за нормативным содержанием окиси углерода в выхлопных газах от автотранспорта и самоходных кранов, выполняемое технической службой ОГМ подрядчика;
- выполнение мероприятий по регулированию выбросов в период наступления неблагоприятных метеорологических условий, когда ожидаются штиль, туман, приземные температурные инверсии (запрещение большого объема сварочных работ на открытом воздухе, обеспечение бесперебойной работы ПГОУ, смещение по времени технологических процессов на источниках выбросов загрязняющих веществ).

В ходе строительства путепровода предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- исключение попадания загрязняющих веществ на прилегающую территорию за счет устройства по периметру стройплощадки и рабочих площадок щебеночного парапетного фильтра;
- применение на строительной площадке временных зданий и сооружений передвижного и контейнерного типа и туалетов с герметичным резервуаром;
- исключение хранения горюче-смазочных материалов на стройпло-

щадке;

- заправка машин и механизмов горюче-смазочными материалами на АЗС общего пользования;

- стоянка автомашин на стройплощадке запрещена и производится на базе Заказчика;

- на стройплощадке хранятся только расходные материалы в количестве, необходимом для выполнения сменного задания в течение рабочего дня. Обеспечение строительных работ бетоном производится автобетоносмесителями с бетонного завода;

- исключение хранения строительного мусора на стройплощадке, вывоз его к месту утилизации на мусорный полигон;

- передвижение машин и механизмов только по временной дороге с твердым покрытием.

Более подробно мероприятия по охране окружающей среды разработаны в Раздел 7. «Мероприятия по охране окружающей среды», настоящего проекта.

### **Предложения по организации локального экологического мониторинга**

В соответствии со статьей 71 Закона об охране окружающей природной среды при реализации настоящего проекта должен осуществляться производственный контроль.

Предложения по его организации составлены на основании положений приказа Минприроды России от 18.07.94 г. № 222 «Об утверждении положения об оценке воздействия на окружающую среду РФ».

В период строительства мониторинг будет осуществлять заказчик или, по его поручению, привлеченные им для надзора за строительством, организации и фирмы, а при необходимости будут привлекаться независимые эксперты. Мониторинг должен включать:

- контроль над полнотой и точностью включения в проектную доку-

ментацию положений по мерам исключения и смягчения воздействий, компенсаций, за проектированием природоохранных мероприятий и сооружений;

- обеспечение выбора подрядной строительной организации, способной обеспечить наиболее экологически чистые технологии работ, а также выполнение предусмотренных проектом природоохранных мероприятий;

- включение в проект производства работ мероприятий по разъяснению работникам подрядной строительной организации природоохранных требований и проектных решений, а также при необходимости их обучение;

- надзор за правильностью возмещения ущерба и выплаты компенсаций, предусмотренных проектом;

- надзор за выполнением природоохранных мероприятий;

- надзор за строительством природоохранных и защитных сооружений;

- мониторинг соблюдения подрядной строительной организацией во время строительных работ требований природоохранного законодательства, нормативных документов, технических условий и требований проекта;

- наблюдение за своевременностью и правильностью выполнения рекультивационных работ;

- анализ во время ведения строительных работ эффективности предусмотренных в проекте мероприятий, их корректировка в случае необходимости;

- наблюдение в послестроительный период за работой водоотводных сооружений.

Вопросами послестроительного мониторинга будет заниматься эксплуатирующая дорогу организация.

Таким образом, принятые методы производства работ при строительстве моста не окажут негативного влияния на экологическую обстановку района.

В целях снижения загрязнения окружающей среды следует располагать временные производственные и бытовые сооружения в единых комплексах. При этом, бытовые сооружения располагаются с наветренной стороны.

Содержание временных построечных дорог осуществляется за счет специальных средств, предусмотренных сметой. Для уменьшения запыления эти

временные дороги подлежат периодическому поливу в сухое время года.

Дорожные машины и оборудование должны находиться на объекте строительства лишь на протяжении периода производства соответствующих работ. Показатели предъявляемых требований по отработанным газам, шумам и вибрации применяемых машин и оборудования должны соответствовать установленным стандартам и техническим нормам предприятиям-изготовителям.

Заправка дорожной техники должна производиться на стационарных передвижных заправочных станциях в специально отведенных местах, удаленных от водных объектов. Заправка механизмов с ограниченной подвижностью (экскаваторы, бульдозеры) производятся автозаправщиками. Заправка должна производиться с помощью шлангов, имеющих затворы у выпускаемого отверстия. Применение для заправки ведер и другой открытой посуды не допускается. Должен быть организован сбор отработанных масел с последующей отправкой их на специальные пункты. Слив масел на растительный почвенный покров запрещается.

## Раздел 7. Контроль качества

					ВКР-2069059-08.03.01-131071-17	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## Раздел 7. Контроль качества

---

При строительстве водопропускных труб применяется большое количество материалов, обуславливающих технологии производства работ. Кроме того, строительство трубы сопряжено с устройством различных конструкций, каждая из которых требует выполнения подготовительных, основных, а подчас и отделочных работ. Поэтому контроль качества строительства водопропускных труб отличается многообразием. Виды работ по контролю обуславливаются конструкцией трубы, применяемыми материалами и технологиями.

Вследствие этого постройка любой трубы сопровождается разработкой индивидуальной регламентации контроля качества.

Задачи контроля качества

- 1) соответствие качества материалов и конструкций требованиям проекта и государственных стандартов;
- 2) высокое качество выполняемых работ и их соответствие утвержденному проекту и действующим нормативным документам;
- 3) своевременное осуществление промежуточной приемки выполненных работ и правильное оформление соответствующей производственно-технической документации.

Документация контроля качества включает в себя акты отбора проб и протокола испытаний. До приемки скрытых работ и ответственных конструкций запрещается проводить последующие работы.

Например, в непринятом котловане запрещается отсыпать подушку и устраивать фундамент.

Входной контроль поступающих материалов выполняют в соответствии с действующими ГОСТами методы испытаний, сравнивая экспериментально установленные показатели с величинами, оговариваемыми в стандартах на технические условия. Такой вид контроля называют входным. В

процессе работ выполняют операционный контроль, а оценку качества производят по результатам приемочного контроля. При операционном и приемочном контроле оценивают одни и те же параметры построенных конструкций, применяя одинаковые методы испытаний. Все виды контроля выполняются лабораторией застройщика, но с проверкой результатов лабораторией технического надзора, действующей со стороны заказчика.

Лаборатория застройщика выполняет 100 % объема измерений и определений, оговоренного в нормативных документах, а лаборатория технического надзора – 20 %. Таким образом, суммарный объем контроля составляет 120 % от требований нормативных документов. Кроме того, если специалистами операционного контроля и технического надзора получены разные результаты, то для устранения разногласий сотрудники двух лабораторий производят совместный отбор проб и их испытание, по результатам которого принимается решение о соответствии контролируемого параметра требованиям проекта или нормативного документа. При операционном контроле производятся измерения геометрических характеристик всех конструктивных элементов водопропускной трубы. Для измерений применяются только металлические рулетки, отвечающие требованиям ГОСТ 7502-98.

Контроль правильности размещения осей конструктивных элементов (котлована, фундамента, трубы) и их высотные отметки контролируют при помощи геодезических инструментов теодолитов и нивелиров. В разработанном котловане производят контроль плотности грунта естественного основания. При этом под осью дороги отбирается не менее двух проб. Аналогичный отбор проб для оценки плотности производят в грунтовой подушке, укладываемой взамен слабого грунта основания. В этом случае под осью дороги каждые 0,5 м высоты подушки отбирают не менее двух проб грунта.

Отбор, упаковку, транспортировку и хранение проб грунта выполняют в соответствии с ГОСТ 12071-2000. При этом плотность сухого грунта определяют расчетным способом, а плотность большинства видов грунта – методом

режущего кольца по ГОСТ 5180-84. Кроме метода режущего кольца для определения плотности грунта применяют пескозагрузочные аппараты и баллонные плотномеры, соответствующие требованиям ГОСТ 28514-90]. Перед началом монтажа железобетонных элементов они осматриваются на предмет наличия трещин, сколов и других элементов, у гофрированных элементов проверяют наличие маркировки и комплектность элементов и крепежа, а также оценивают наличие повреждений, целостность и качество защитного покрытия. Готовые трубы проходят приемку с оформлением соответствующего акта. При выполнении работ по устройству гидроизоляции и дополнительного защитного антикоррозийного покрытия контролируют:

- температуру окружающего воздуха;
- относительную влажность воздуха;
- обезжиренность и чистоту сжатого воздуха, применяемого в процессе производства работ;
- степень очистки поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов;
- гарантийный срок их пригодности;
- время технологической выдержки наносимых слоев защитного покрытия и время выдержки полного покрытия.

## 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.

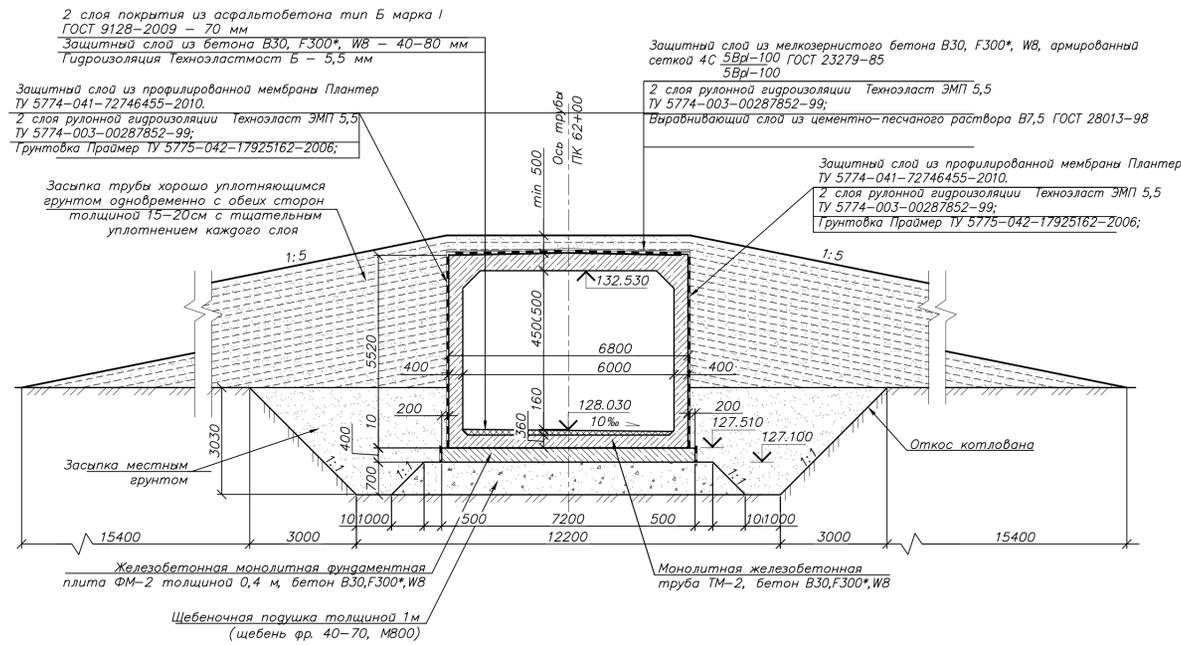
26. ВСН 25-86. Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.

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

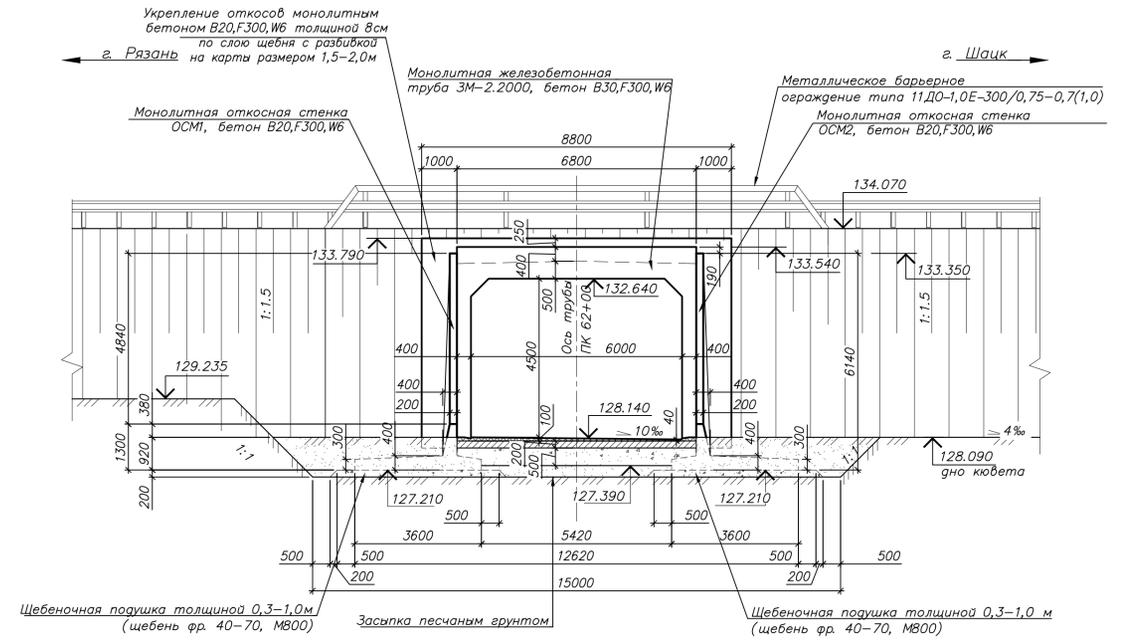
28. Пособие по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений /Под ред. Г. Я. Волченкова. М.: Транспорт, 1992. 406 с.СНиП 23-01-99 Строительная климатология [Текст]. – М., 2000.

29. Дорожные водопропускные трубы. – В.М. Лисов, М.: Информ.-изд. центр «ТИМР», 1998, 140 с.

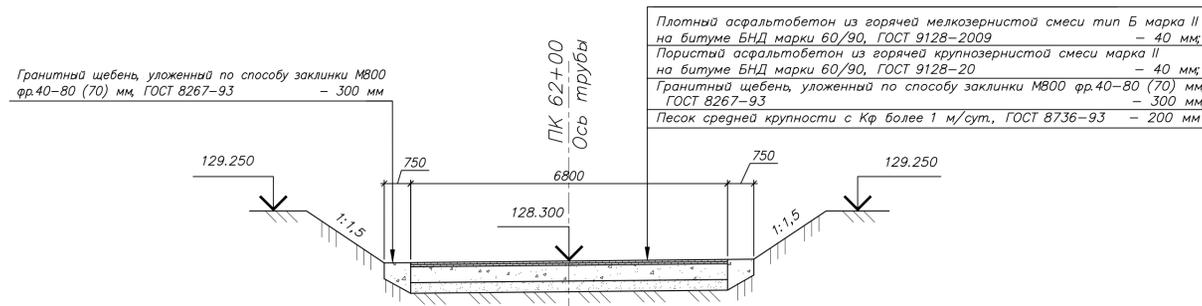
1-1 (Насыпь не показана)  
М 1:100



Фасад оголовка  
2-2  
М 1:100



Выезд из трубы  
3-3  
М 1:100



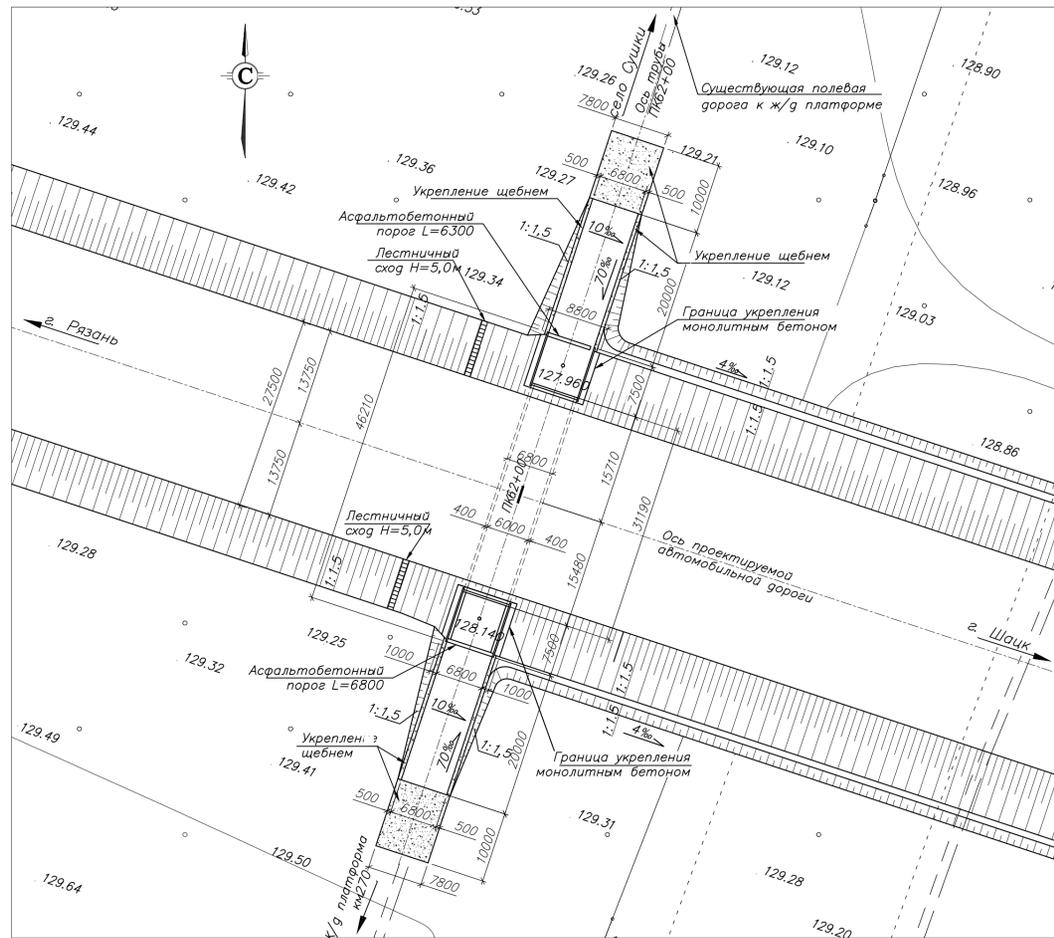
Узел Б  
М 1:20



Примечания:

1. Все размеры даны в мм.
2. Перед устройством щебеночной подушки под фундаментом трубы и открялками дно котлована утрамбовывается тяжелыми катками за 8-10 проходов с коэффициентом уплотнения 0,98 на глубине 0,5 м.
3. С верхней стороны (отм. 128,140) асфальтобетонный порог устраивается на полную длину L=6800мм между монолитными откосными стенками ОСМ1 и ОСМ2. С низовой стороны (отм. 127,960) асфальтобетонный порог устраивается между монолитными откосными стенками ОСМ1 и ОСМ2 с зазором L=500мм, расположенным у открялка со стороны ювета.

Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131071-17		
Зав. каф.	Глязов		Проект строительства водопропускной трубы		
Руковод.	Тарасева		Строительство прямоугольной железобетонной трубы		
Н. контр.	Тарасева		Стадия	Лист	Листов
Консульт.			ВКР	2	6
Технолог	Саксонова		Фасад, план, разрезы		
Констр.ж.	Морковкина		Пензенский ГУАС		
Студент	Семенов		Кач. ГДС г.г. СТ 2-41		

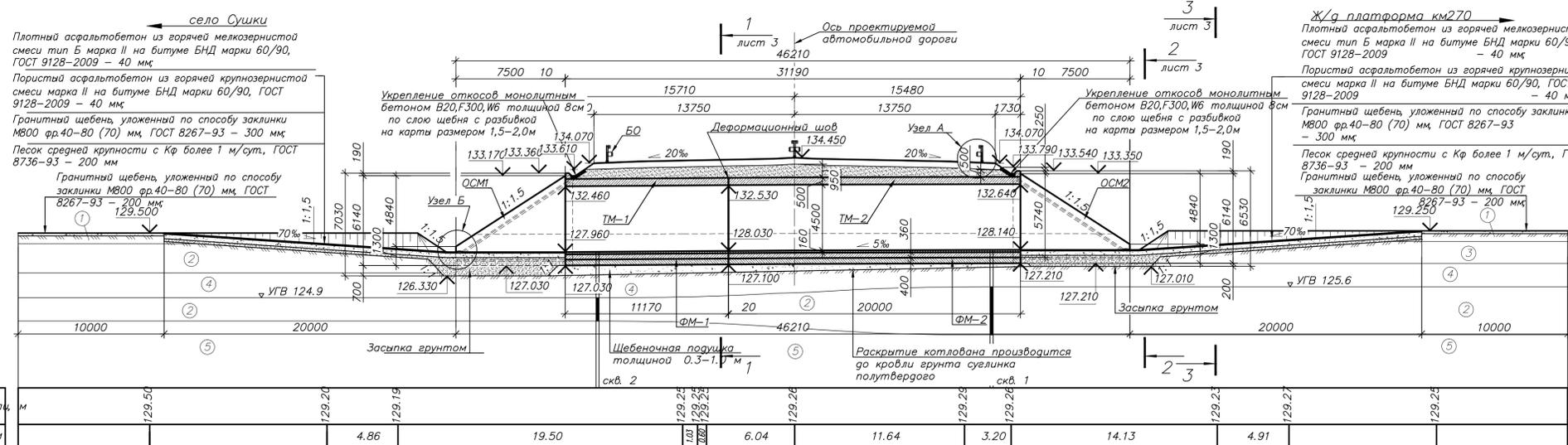


Спецификация элементов трубы

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса едич. т	Прим. Общий объем м³
ТМ-1	13/РД-Р-КЖ2-03	Монолитная железобетонная труба бетон В30, F300, W6, ГОСТ 26633-91*	1	-	108.4
ТМ-2	13/РД-Р-КЖ2-05	Монолитная железобетонная труба бетон В30, F300, W6, ГОСТ 26633-91*	1	-	193.2
ФМ-1	13/РД-Р-КЖ2-07	Монолитный железобетонный фундамент бетон В30, F300, W6, ГОСТ 26633-91*	1	-	32.2
ФМ-2	13/РД-Р-КЖ2-08	Монолитный железобетонный фундамент бетон В30, F300, W6, ГОСТ 26633-91*	1	-	57.6
ОСМ1	13/РД-Р-КЖ2-09	Монолитная железобетонная откосная стенка бетон В20, F300, W6, ГОСТ 26633-91*	-	-	37.0
ОСМ2	13/РД-Р-КЖ2-09	Монолитная железобетонная откосная стенка бетон В20, F300, W6, ГОСТ 26633-91*	-	-	37.0

1. Материал трубы — тяжелый бетон по ГОСТ 26633-91: — класса В30 — для труб, ростверков монолитных, откосных стен; — класса В20 — для укрепления откосов и русла.
2. Марка бетона для монолитного бетона по морозостойкости F300\*, по водонепроницаемости W6.
3. Для армирования железобетонных элементов применяется арматура по ГОСТ 5781-82\* класса АIII из стали 25Г2С и класса АI из стали СтЗсп.
4. Щебень по ГОСТ 8267-93
5. Асфальтобетон по ГОСТ 9128-2009
6. Песок по ГОСТ 8736-93
7. Гидроизоляция водопропускной трубы выполняется в соответствии с требованиями ВСН 32-81.
8. Перед устройством гидроизоляции бетонная поверхность очищается от грязи и обрабатывается грунтовкой Праймер.
9. Затем устраивается 2 слоя рулонной гидроизоляции Техноэласт ЭМП 5,5 ТУ 5774-003-00287852-99. Защитный слой из профилированной мембраны Плантер ТУ 5774-041-72746455-2010.
10. Наружная поверхность трубы окрашивается красками Прим-Промкор ТУ-2458-007-53945212-03 по слою грунтовки Прим Лак ТУ 2311-016-53945212-2006.
11. Все поверхности, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумной мастикой БМ-3 за 2 раза.
12. При сооружении трубы не допускать попадания воды в котлован.
13. Засыпка котлована производится местным грунтом.
14. Укрепление выполняется в соответствии с типовым проектом 3.501.1-156 "Укрепления русел, конусов у малых и средних мостов и водопропускных труб".
15. Все размеры даны в мм, отметки даны в м.
16. Система координат МСК-62.
17. Уплотнение дна котлована выполняется тяжелыми катками за 8-10 проходов с коэффициентом уплотнения 0,98 на глубине 0,5 м.
18. Раскрытие котлована производится до кровли грунта суглинка полутвердого. Освидетельствование котлована производится в присутствии геолога.
19. Ранее выданный чертеж 13/РД-Р-КЖ2-02 л.1 аннулируется.

Продольный разрез по оси трубы М1:200



Условные обозначения грунтов

- ① Суелники тугопластичные
- ② Пески пылеватые влажные
- ③ Суглисы пластичные
- ④ Суелники полутвердые
- ⑤ Суелники маеклопластичные (тугопластичные)

Основные расчетные данные

Наименование, единицы измерения	Значение
Расчетное давление под фундаментом, кПа	170
Расчетная несущая способность основания, кПа	230
Нормативная глубина промерзания, м	1.59
Коррозионная активность грунтовых вод к стали	Средне агрессивная
Коррозионная активность грунтовых вод к арматуре железобетонных конструкций	Слабо агрессивная
Коррозионная активность грунтовых вод к бетону марки W4	Слабо агрессивная

План по подошве фундаментов М1:200

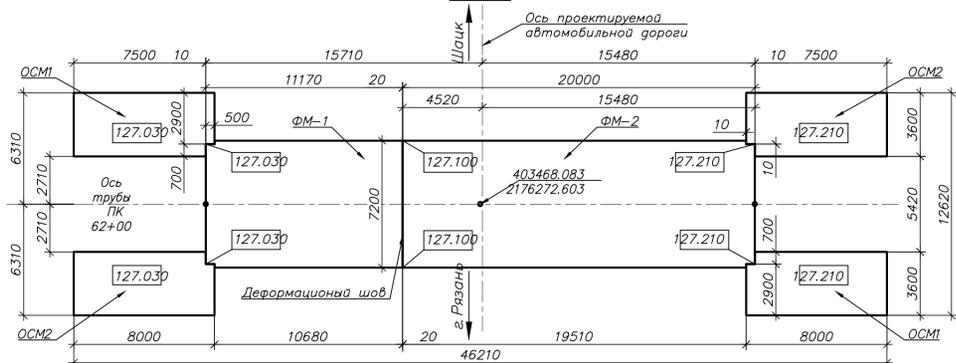
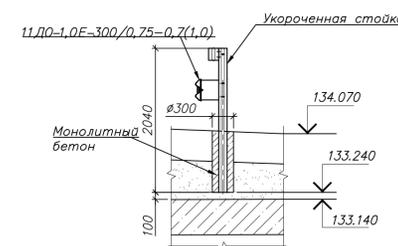


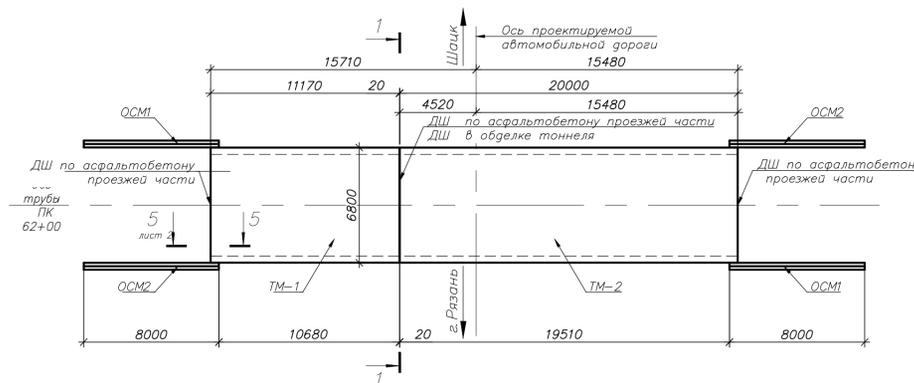
Схема установки стоек барьерного ограждения над трубой Узел А М 1:50



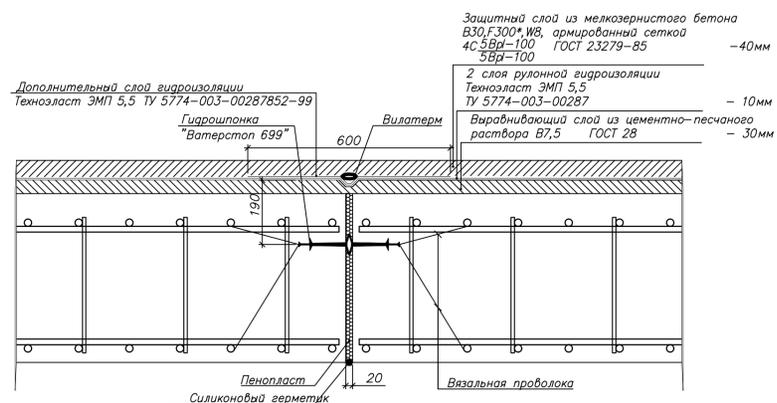
□ — отметки в рамках даны по подошве фундамента

Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131071-17		
Зав. кав. Глязов			Проект строительства водопропускной трубы		
Руковод. Гарасеева					
Н. контр. Гарасеева					
Консульт.					
Строительство прямоугольной железобетонной трубы			Студия ВКР	Лист 1	Листов 6
Технолог Саксанова			Фасад, план, разрезы		
Констр.ж. Марковина					
Студент Семин					
			Пензенский ГУАС Кав. ГДС гр. СТ 2-41		

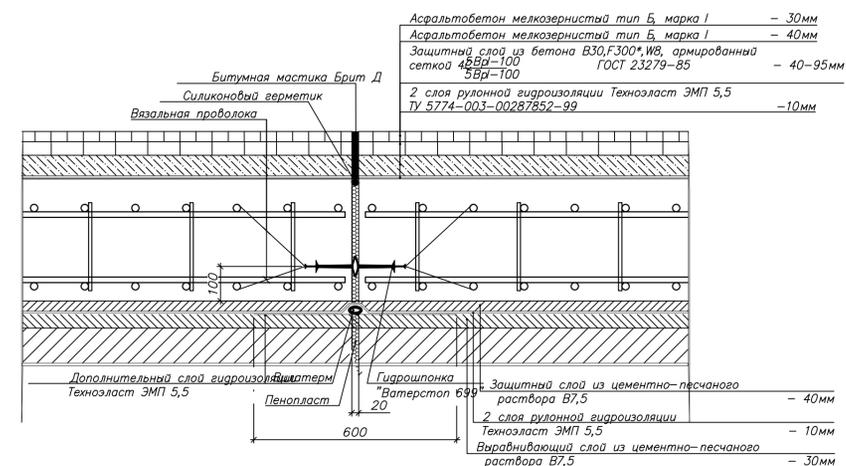
План расположения ДШ  
М 1:200



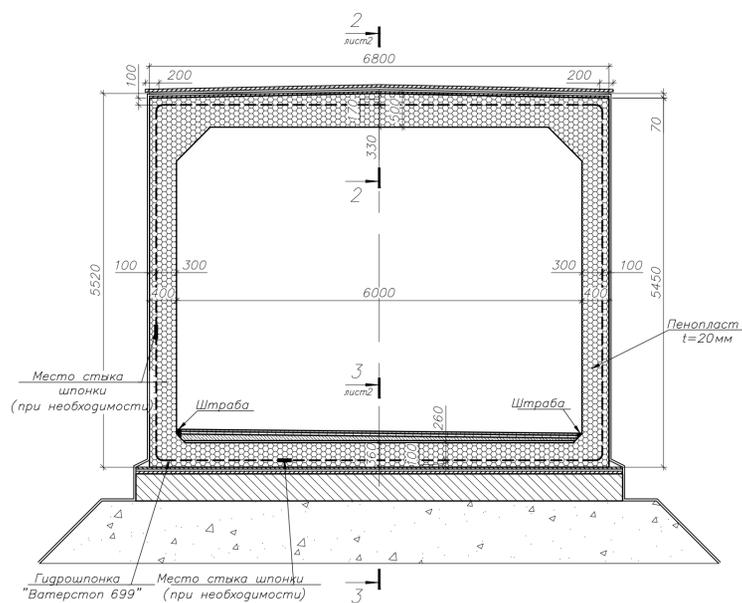
2-2  
лист 1  
М 1:10



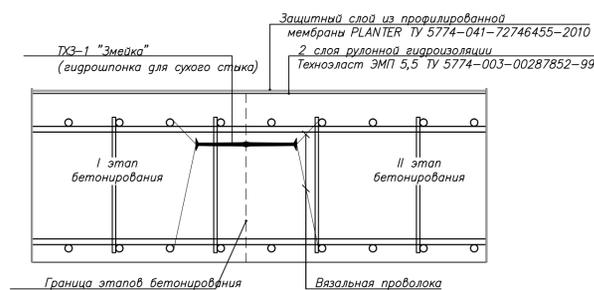
3-3  
лист 1  
М 1:10



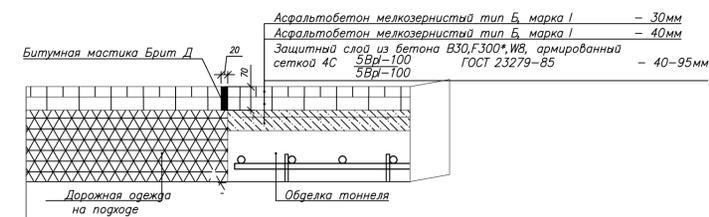
1-1  
М 1:50



Конструкция сухого стыка (перекрытие)  
М 1:10



5-5  
лист 1  
М 1:10



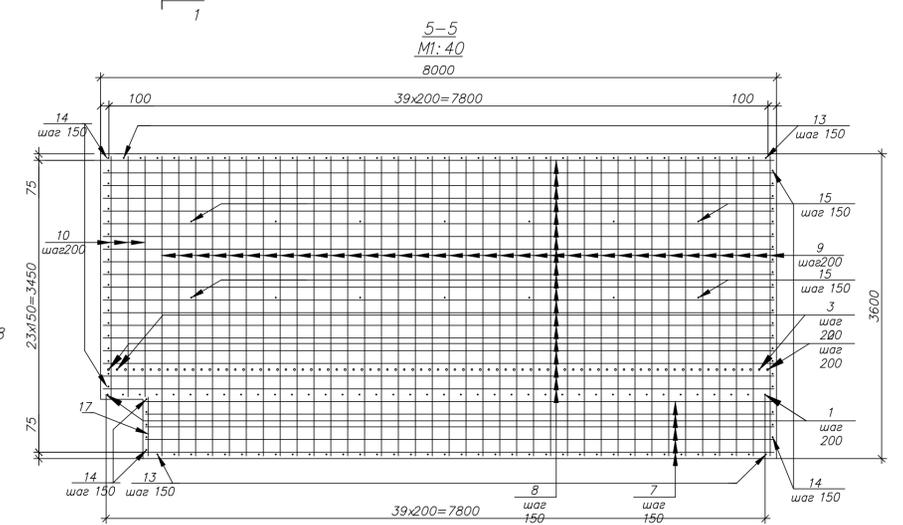
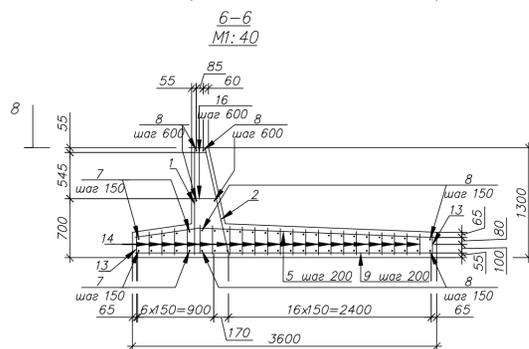
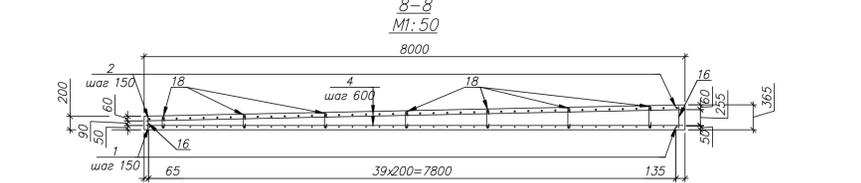
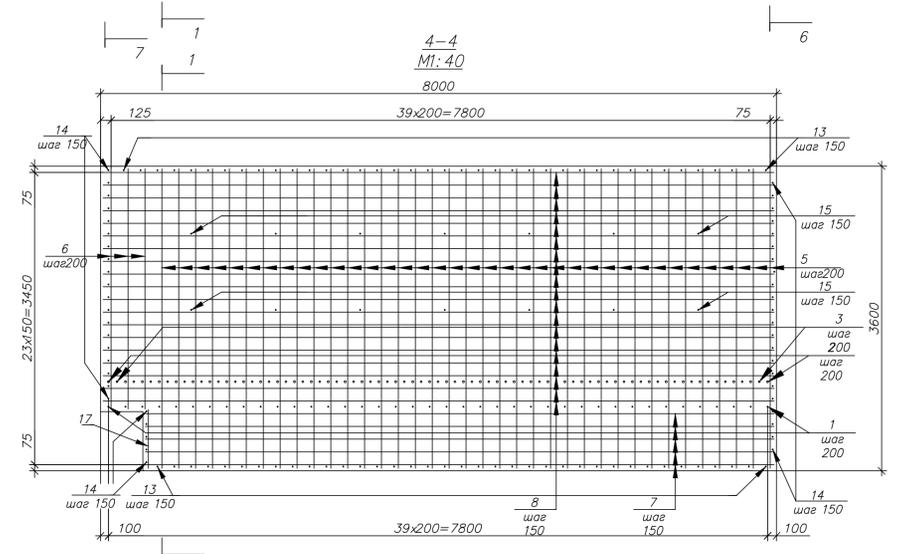
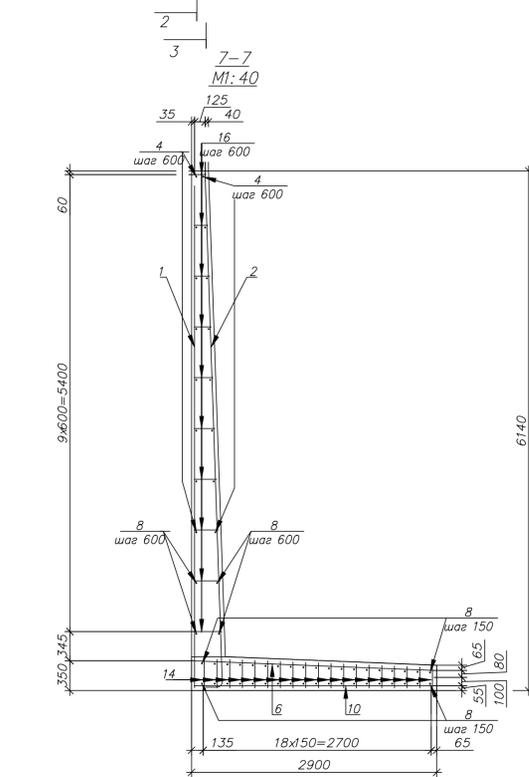
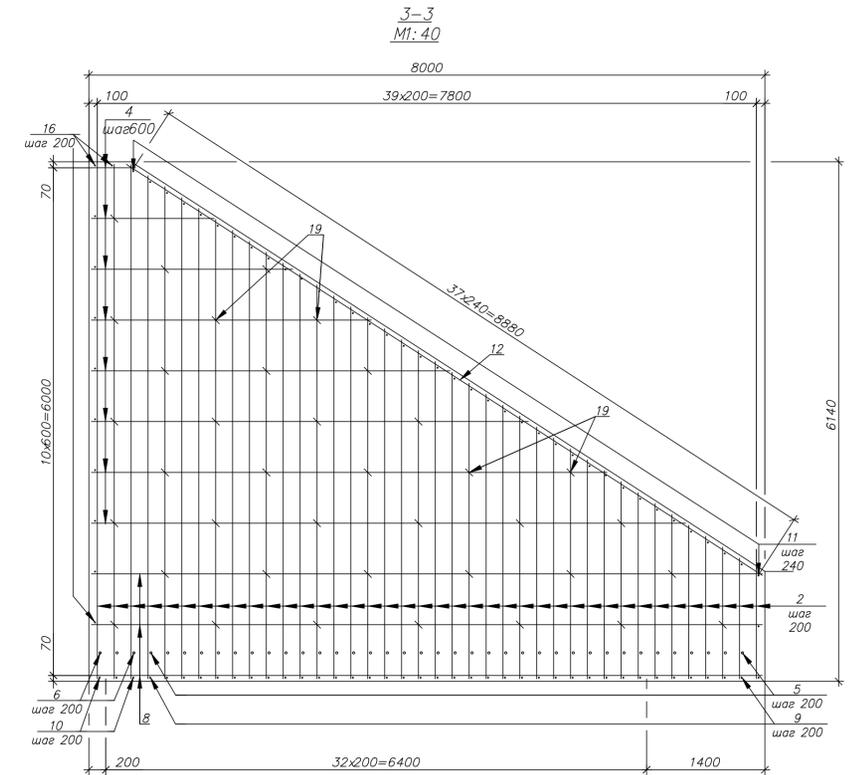
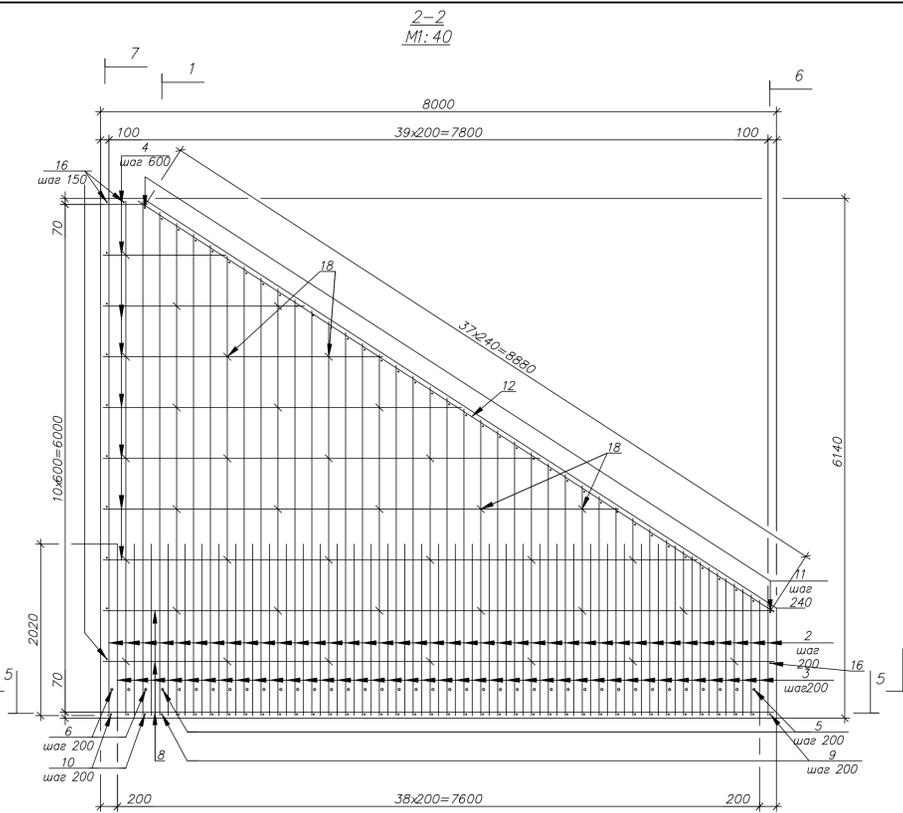
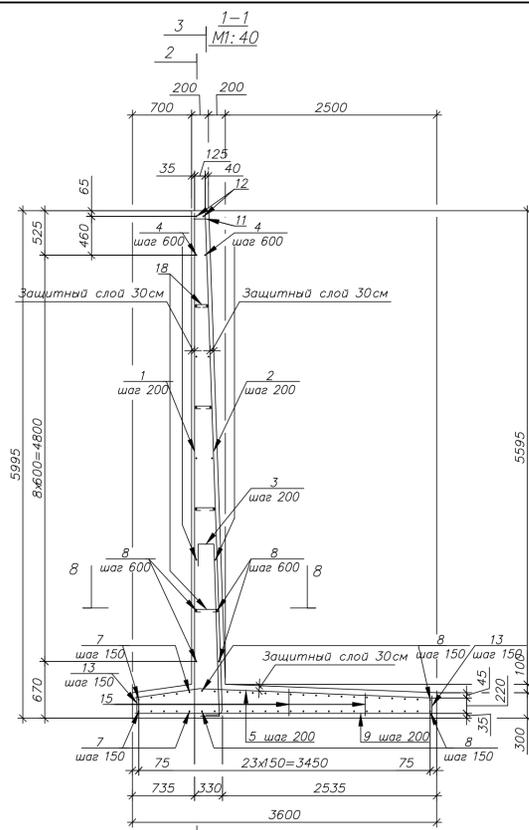
Примечание.

- Для устройства зазора деформационного шва, равного 20 мм, применять пенопласт t=20 мм.
- Стык (шов) гидрошпонки выполнять в днище или в стенах конструкции.
- Количество сухих стыков определяется этапами бетонирования с обязательной установкой в стыках гидрошпонки ТХЗ-1 "Змейка".
- Перед каждым этапом бетонирования поверхность залитого ранее бетона очистить и удалить цементную пленку.

Спецификация материалов на ДШ туннеля

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. измер.	Кол.	Примечание
		Гидрошпонка "Ватерстоп 699"	п.м.	23.6	
	ТУ 2246-001-42010705-2005	Гидрошпонка ТХЗ-1 "Змейка"	п.м.	124.7	
		Силиконовый герметик	м <sup>3</sup>	0.01	
	ТУ 5767-001-56925804-03	Пенопласт t=20мм	м <sup>2</sup>	12.3	
	ТУ 2291-009-03989419-2006	Вилатерм D=52мм	п.м.	24.8	
	ТУ 5775-001-77310225-2006	Битумная мастика Брит Д	м <sup>2</sup>	0.03	

Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131071-17		
Зав. кав. Глязов			Проект строительства водопропускной трубы		
Руковод. Гарасеева					
Н. контр. Гарасеева					
Консульт.			Строительство прямоугольной железобетонной трубы		
			Стадия	Лист	Листов
			ВКР	5	6
Технолог Саксонова			Устройство деформационных швов	Пензенский ГУАС	
Констрж. Морковкина				Каф. ГДС гр. СТ 2-41	
Студент Семин					



Спецификация арматуры на монолитную железобетонную стенку ОСМ1

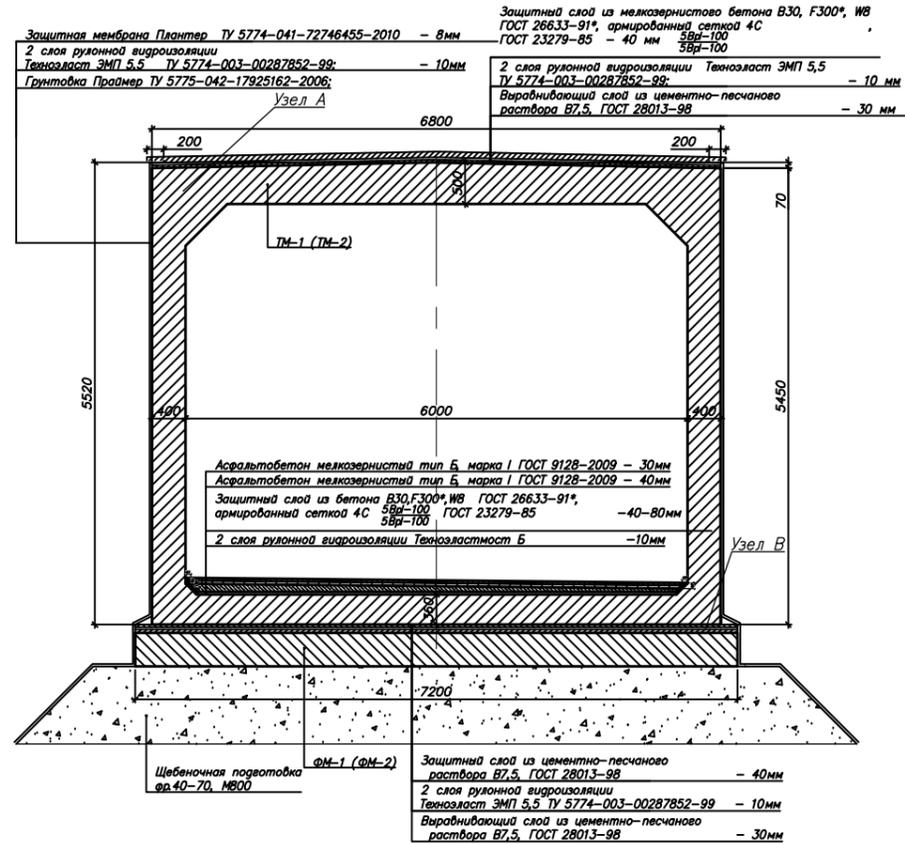
Поз	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечание
<i>Детали</i>				
1	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* $L_{min}=1300, L_{max}=6080, L_{cp}=3820$	40	3.39	135.6
2	Ø22 А-III ГОСТ 5781-82* $L_{min}=1420, L_{max}=6200, L_{cp}=3940$	40	11.8	472
3	Ø18 А-III ГОСТ 5781-82* $L_{min}=1980, L_{max}=2640, L_{cp}=2590$	39	5.17	202
4	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* $L_{min}=525, L_{max}=7050, L_{cp}=3790$	16	3.37	53.9
5	Ø28 А-III ГОСТ 5781-82* L=3550	37	17.2	636
6	Ø28 А-III ГОСТ 5781-82* L=2850	3	13.8	41.4
7	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L=7440	10	6.61	66.1
8	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L=7940	42	7.05	296.1
9	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L=3540	37	3.14	116.18
10	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L=2840	3	2.52	7.56
11	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L=160	38	0.14	5.32
12	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L=8960	2	7.96	15.9
13	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L=250	76	0.22	16.7
14	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L <sub>cp</sub> =300	46	0.27	12.4
15	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* $L_{min}=270, L_{max}=320, L_{cp}=295$	14	0.26	3.64
16	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* $L_{min}=145, L_{max}=335, L_{cp}=240$	12	0.21	2.52
17	Ø12 А-III ГОСТ 5781-82* L=670	2	0.59	1.18
18	Ø10 А-I ГОСТ 5781-82* $L_{min}=305, L_{max}=465, L_{cp}=390$	37	0.24	8.88
<i>Материалы</i>				
	Бетон В30 Ф300* И8, ГОСТ 26633-91*			18.5 м³

Ведомость расхода стали на монолитную железобетонную стенку ОСМ1, кг

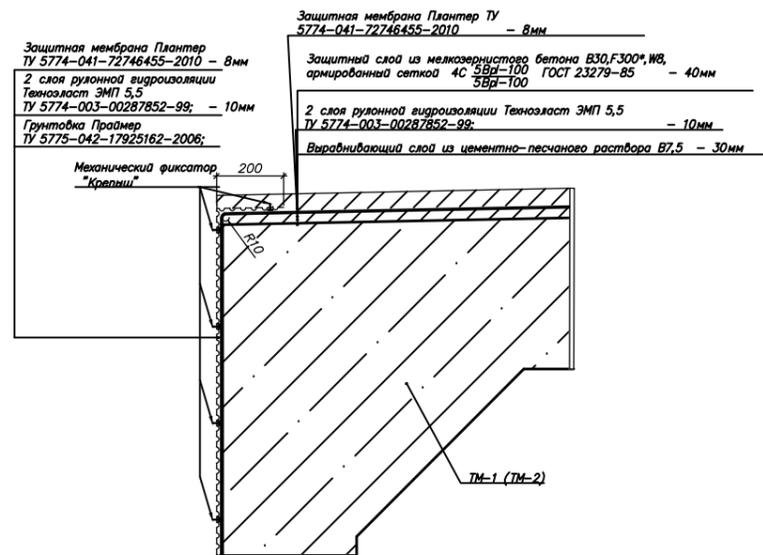
Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					
	А-I		А-III			
	ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 5781-82*			
	Ø10	Ø12	Ø18	Ø22	Ø28	
ОСМ1	8.88	733.10	202.00	472.00	677.40	2093.40

Зав. код	Ф.И.О.	Подпись	Дата	VKP-2069059-08.03.01-131071-17		
Руковод.	Глязов			Проект строительства водопропускной трубы		
Н. контр.	Тарасеева					
Консульт.	Тарасеева			Строительство прямоугольной железобетонной трубы	Стдия	Лист
					ВКР	4
Технолог	Саксонова			Армирование монолитной железобетонной откосной стенки ОСМ1, ОСМ2	Листов	6
Констрж.	Морковина				Пензенский ГУАС	
Студент	Семина				Каф. ГДС гр. СТ 2-41	

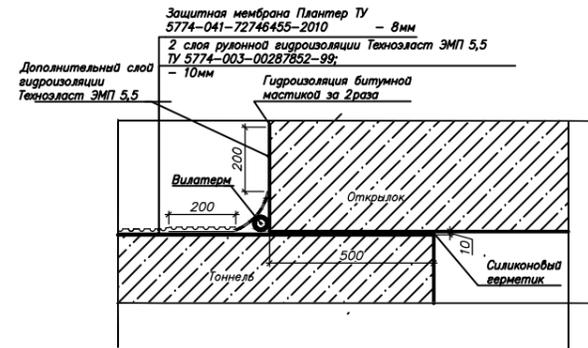
Поперечный разрез тоннеля  
М 1:40



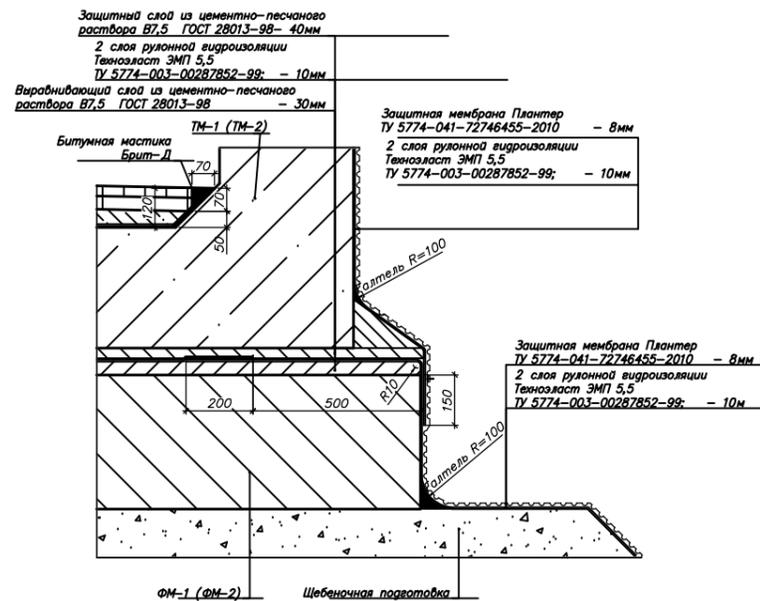
Узел А  
М 1:10



Узел сопряжения открытка и тоннеля  
(план)  
М 1:10



Узел В  
М 1:10



Спецификация материалов на гидроизоляцию тоннеля

Поз.	Обозначение	Наименование	Ед. измер.	Кол.	Примечание
1	ТУ 5774-003-00287852-99	Гидроизоляция Техноласт ЭМП 5,5	м <sup>2</sup>	935,0	
2	ТУ 5774-003-00287852-99	Гидроизоляция Техноласт Б	м <sup>2</sup>	187,2	
3	ТУ 5774-041-72746455-2010	Защитная мембрана Плантер	м <sup>2</sup>	505,5	
4		в т.ч. механический фиксатор "Крепши"	шт	2022	
5		Защитный слой из мелкозернистого бетона В30, F300*, W8 армированный сеткой 4С 5Вр-100 ГОСТ 23279-85	м <sup>3</sup>	20,0	
6		Защитный слой из цементно-песчаного раствора В7,5	м <sup>3</sup>	9,0	
7		Выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора В7,5	м <sup>3</sup>	13,5	
8	ГОСТ 9128-2009	Асфальтобетон мелкозернистый тип Б, марка I	м <sup>3</sup>	13,1	
9	ТУ 2291-009-03989419-2006	Вилатерм D=52мм	п.к	23,0	
10	ТУ 5775-001-77310225-2006	Битумная мастика для штраб Брит-Д	м <sup>3</sup>	0,3	
11		Обмазка битумной мастикой	м <sup>2</sup>	501,0	

Указания по устройству гидроизоляции

- Гидроизоляция включает:
- гидроизоляцию наружной поверхности тоннеля;
  - гидроизоляцию проезжей части тоннеля;
  - гидроизоляцию поверхностей открыток, засыпаемых земель;
- Гидроизоляция наружной поверхности тоннеля и монолитного фундамента выполняется двумя слоями рулонного материала Техноласт ЭМП 5,5 (ТУ 5774-003-00287852-99). Для защиты гидроизоляции от повреждения по перекрытию и стенам устраивается слой из профилированной мембраны Плантер (ТУ 5774-041-72746455-2010). Крепление мембраны Плантер осуществляется выступами к гидроизоляции с помощью механических фиксаторов "Крепши" (4 штуки на 1 кв. метр).
- Гидроизоляция монолитных железобетонных открыток выполняется обмазкой двумя слоями битумной мастики. С лицевой стороны места сопряжений промазываются силиконовым герметиком. Все поверхности железобетонных элементов, предназначенные для нанесения гидроизоляции, должны соответствовать категории не ниже А4 по ГОСТ 13015.0-83.

Конструкция проезжей части тоннеля

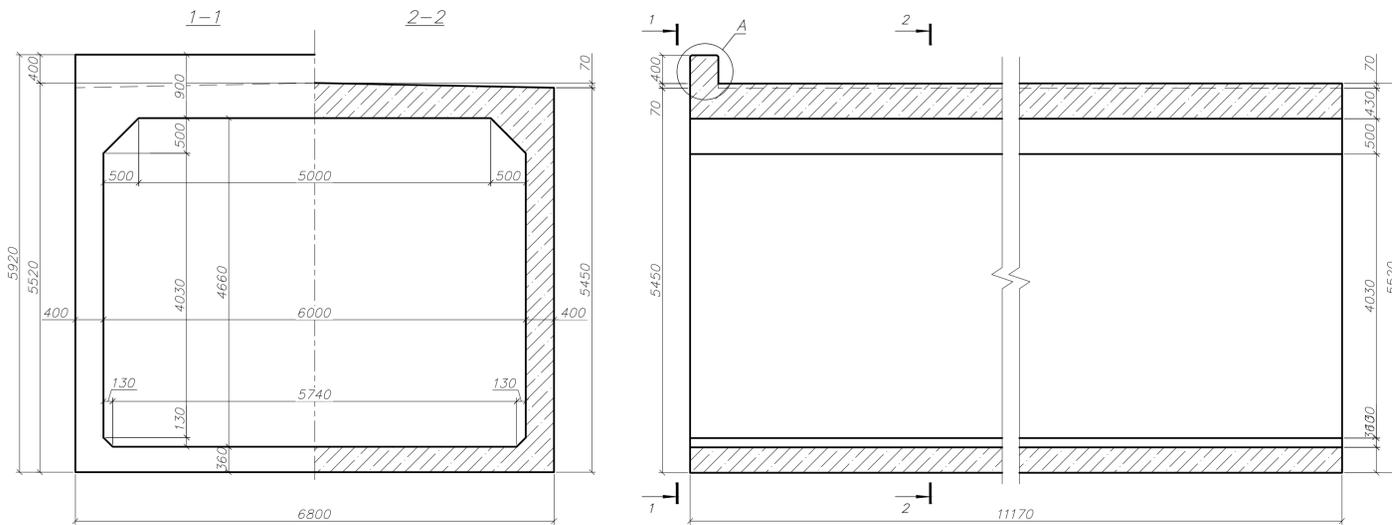
Конструкция дорожной одежды состоит из

- гидроизоляции из рулонного битумно-полимерного наплавляемого материала Техноласт ЭМП 5,5 (ТУ 5774-003-00287852-99);
- защитного слоя из мелкозернистого армированного бетона с классом прочности на сжатие В30 по ГОСТ 26633-91, маркой водонепроницаемости W8 и маркой по морозостойкости F300\*. Армирование бетонного защитного слоя выполняется плоскими сварными сетками из арматурной стали класса Вр1 диаметром 5 мм с ячейкой 100x100 мм по ГОСТ 23279-85
- двухслойного плотного асфальтобетонного покрытия толщиной 7 см (3 и 4 см) из горячей мелкозернистой щебеночной смеси типа Б, марки I на гранитном щебне М-1200, вязком битуме БНД 60/90 (ГОСТ 9128-97). Работы по укладке ведут в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85.

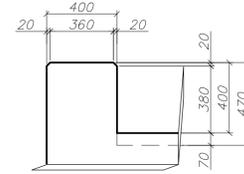
После выполнения дорожной одежды в местах всех примыканий асфальтобетонного покрытия к элементам проезжей части должны быть образованы штрабы сечением 70x70мм, которые заливают битумной мастикой БРИТ-Д

Зав. каф.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131071-17		
Р. Юрков	Гарасева			Проект строительства водопропускной трубы		
Н. контр.	Гарасева			Строительство прямоугольной железобетонной трубы		
Консульт.				Студия	Лист	Листов
				ЖР	6	6
Технолог	Саксанова			Устройство гидроизоляции		
Конструктор	Мирюшина			Пензенский ГУАС		
Студент	Семенов			Код. ГДС гр. СТ 2-41		

Опалубочный чертеж ТМ-1  
М 1:50



Узел А  
М 1:20



Ведомость деталей

Поз	Эскиз
16	

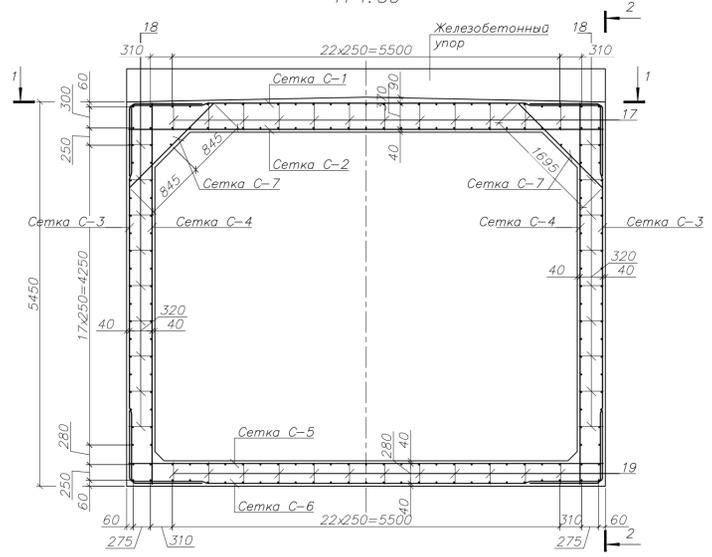
Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	А-III						
	ГОСТ 5781-82*						
	Ø10	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Итого	
ТМ-1	660.0	3712.5	2287.0	4710.0	3404.0	14773.5	14773.5

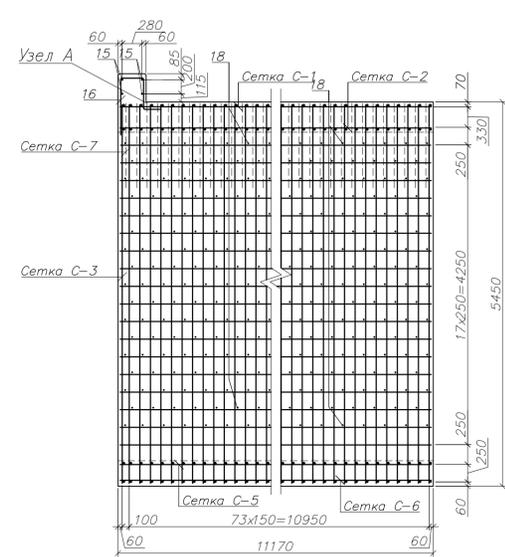
Спецификация арматуры на ТМ-1

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
<i>Детали</i>					
	13/РД-Р-КЖ2-04 лист 2	Сетка С-1	1	2389.5	2389.5
	13/РД-Р-КЖ2-04 лист 3	Сетка С-2	1	1959.5	1959.5
	13/РД-Р-КЖ2-04 лист 4	Сетка С-3	2	1672.5	3345.0
	13/РД-Р-КЖ2-04 лист 5	Сетка С-4	2	1312.5	2625.0
	13/РД-Р-КЖ2-04 лист 6	Сетка С-5	1	1471.5	1471.5
	13/РД-Р-КЖ2-04 лист 7	Сетка С-6	1	1760.5	1760.5
	13/РД-Р-КЖ2-04 лист 8	Сетка С-7	2	215.1	430.2
15		Ø16 А-III, ГОСТ 5781-82* L=8690	4	13.7	54.8
16		Ø16 А-III, ГОСТ 5781-82* L=1820	27	2.87	77.5
17		Ø10 А-III, ГОСТ 5781-82* L=400	851	0.25	213.0
18		Ø10 А-III, ГОСТ 5781-82* L=350	1294	0.22	285.0
19		Ø10 А-III, ГОСТ 5781-82* L=300	851	0.19	162.0
<i>Материалы</i>					
		Бетон В30, F300*, W8	м³	108.4	

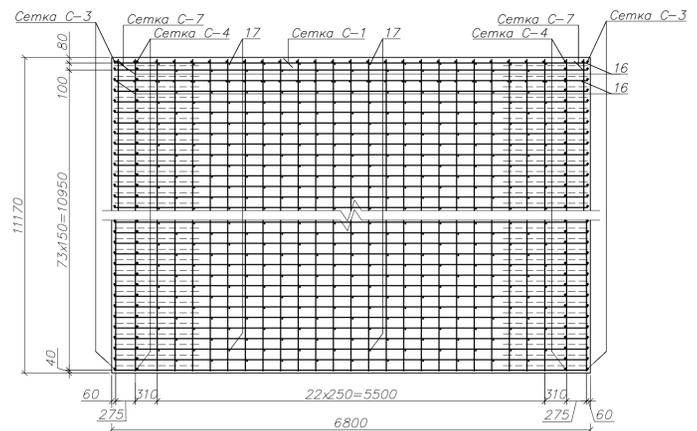
Схема армирования ТМ-1  
М 1:50



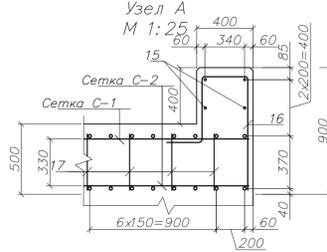
2-2  
1:50



1-1  
1:50



Узел А  
М 1:25



Примечания:

1. Бетон тяжелый по ГОСТ 26633-91.
2. Арматура по ГОСТ 5781-82\*.
3. Выпуски для устройства открылки см. лист 13/РД-Р-КЖ2-10 "Армирование монолитной железобетонной откосной стенки ОСМ1, ОСМ2".
4. Армирование производится сетками.
5. Все арматурные сетки базисные.
6. Размеры даны по оси арматурных стержней.
7. Радиусы загибов даны по внутренним граням арматуры.
8. Длины стержней даны по оси.
9. Минимальный защитный слой рабочей арматуры 30мм.
10. Железобетонный упор бетонизируется одновременно с тоннелем.
11. Стержни 16 устанавливаются с шагом 250мм, привязываясь к стержням поз.2 и 4.
12. Все размеры даны в мм.

Зав. код	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-131071-17			
Руковод.	Глязов			Проект строительства водопропускной трубы			
Н. контр.	Тарасева						
Консульт.	Тарасева						
				Строительство прямоугольной железобетонной трубы	Стадия ВКР	Лист 3	Листов 6
Технолог	Саксонова			Опалубка и конструкция армирования ПЖБ трубы ТМ			
Констр.эк.	Марковкина						
Студент	Семенов						
				Пензенский ГУАС			
				Кач. ГДС гр. СТ 2-41			

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»

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Заведующего кафедрой Гаухов Вячеслав Сергеевич

Рассмотрев ВКР студента группы № СТ2-41

Семина Андрея Сергеевича

Выполненную на тему Строительство прямоугольной железобетонной трубы

Место строительства Рязанская область, Спасекий р-он

По реальному заказу —

Тема раздела НИРС Габрионы и матрацы Рено

Расчетно-конструктивный раздел выполнен с применением вычислительного комплекса —

AutoCad и Word

В объеме 66 листов чертежей и 6 листов

Пояснительной записки, отмечается, что ВКР выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой

«23» 08 20 15 г.

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ**  
на выпускную квалификационную работу студента по выполнению задач  
Государственной итоговой аттестации

Селимова Андрей Сергеевича  
Фамилия, имя, отчество студента

тема выпускной квалификационной работы: Инженерство  
инженерской исследовательской работы

квалификация (бакалавр, магистр, специалист) бакалавр  
нужное указать

направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу) (представлена в Приложении А к отзыву научного руководителя)**

Объём заимствований из общедоступных источников считать допустимым/недопустимым (указать)

**Соответствие выпускной квалификационной работы требованиям<sup>1</sup>**

Наименование требования	Заключение о соответствии требованиям (отметить «соответствует», «соответствует не в полной мере» или «не соответствует»).
1. Актуальность темы	<u>соответствует</u>
2. Соответствие содержания теме	<u>соответствует</u>
3. Полнота, глубина, обоснованность решения поставленных вопросов	<u>соответствует</u>
4. Новизна	<u>соответствует</u>
5. Правильность расчетных материалов	<u>соответствует</u>
6. Возможности внедрения и опубликования работы	<u>соответствует</u>
7. Практическая значимость	<u>соответствует</u>
8. Оценка личного вклада автора	<u>соответствует</u>

Недостатки работы: нет

Общее заключение о соответствии выпускной квалификационной работы требованиям:  
ВКР установленным в ООП требованиям соответствует / частично соответствует/не соответствует (нужное подчеркнуть)

Обобщенная оценка содержательной части выпускной квалификационной работы (письменно): в целом соответствует  
требованиям, представленным к ВКР бакалавра, рекомендуемая оценка - отлично

Научный руководитель: Тарасова Нелли Ивановна  
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, кафедра «Геотехника и дорожное строительство», к.т.н., доцент

Н.И.  
Подпись

Н.И. Тарасова  
Расшифровка подписи

« 23 » 06 2017 г.

<sup>1</sup> Список требований к выпускным квалификационным работам, их содержательные характеристики и критерии оценки соответствия устанавливаются методическими комиссиями факультетов (институтов) и приводятся в Основных образовательных программах.

**Сформированность компетенций у выпускника по итогам выполнения аттестационных заданий (заданий на выпускную квалификационную работу)**

Задания	Компетенция	Обобщенная оценка сформированности компетенции <sup>2</sup>
1. Выбор и обоснование темы выпускной квалификационной работы.	ОК-1;ОК-3, ОПК-9, ОПК-10	<i>Отлично</i>
2. Поиск, сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме выпускной квалификационной работе.	ОК-1,ОК-2,ОК-3, ОПК-1, ОПК-10, ПК-1	<i>Отлично</i>
3. Выбор методов исследования, методов расчета и обоснование необходимости проведения экспериментальных работ.	ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11,ПК-2, ПК-3	<i>Хорошо</i>
4. Разработка основных разделов выпускной квалификационной работы.	ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4	<i>Отлично</i>
5. Научно-исследовательская работа студента.	ОК-1,ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-11	<i>Хорошо</i>
6. Использование универсальных и специализированных программных комплексов.	ОПК-6, ПК-3, ПК-4	<i>Отлично</i>
7. Обобщение и проведение результатов оценки исследований с учетом полноты решения поставленных задач и предложений по практической реализации и внедрению.	ОК-1,ОК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-10	<i>Отлично</i>
8. Представление и защита результатов выпускной квалификационной работы.	ОПК-1, ОПК-7, ОПК-12, ПК-4	<i>Отлично</i>

<sup>2</sup> Интегральная оценка сформированности компетенции определяется с учетом полноты знаний, наличия умений (навыков), владения опытом, проявления личностной готовности к проф. самосовершенствованию.

д. Операции Справка

пресс Глубокая На рерайт  
Пакетная проверка Проверка сайта SEO проверка Проверка картинок

уникальность  Игнорировать домены:

Адрес: http://  Страница

автомобильная дорога на участке ПК57-ПК77 пересекает существующие полевые дороги. Для пропуска полевых дорог на ПК 62+00 устраивается искусственное сооружение в ств  
ния от села Сушки и других близлежащих населенных пунктов к жд. платформе 270 км, направления Рязань-Сасово, казанской железной дороги.  
ендованного варианта проектом на ПК62+00 предусмотрено устройство монолитной железобетонной трубы, длиной 46.2м. Согласно СНиП 2.02.03-85\* и СНиП 2.05.03-84\* габарит  
Ось проектируемого сооружения расположена под углом 90° к оси проектируемой автодороги технической категории IV. Труба запроектирована под нагрузку Н14, изготавливается и  
0, F300, W6.  
принят на естественном основании. Несущим слоем является супесь. Фундаментная плита из монолитного бетона класса В25, F300, W6 толщиной 0.4м устраивается на уплотнен  
шке толщиной 1.0м. Дно котлована уплотняется тяжелыми катками.

Автопрокрутка   Оч

найден 1% совпадений по адресу: <http://okcs.snn.ru/okcsnkr/120027222/>  
найден 1% совпадений по адресу: <http://tehnorma.ru/normativbase/54/54155/index.htm>  
найден 1% совпадений по адресу: <http://docs.cntd.ru/document/871001039>  
найден 1% совпадений по адресу: [http://snipov.net/c\\_4866\\_snip\\_58461.html](http://snipov.net/c_4866_snip_58461.html)  
заклинка ошибка при загрузке страницы из запроса №227-2 (6990 микросек.): [http://www.allbeton.ru/wiki/Лаборант\\_по\\_механическим\\_испытаниям\\_строительных\\_материалов\\_\(пеглов\)](http://www.allbeton.ru/wiki/Лаборант_по_механическим_испытаниям_строительных_материалов_(пеглов))  
найден 1% совпадений по адресу: <http://www.docload.ru/Basesdoc/11/11195/index.htm>

никальность текста 69% (Пронгнорировано подстановок: 0%)

Селин А.С. CI2-41