

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»

Кафедра «Геотехника и дорожное строительство»

**Утверждаю:**

Зав. кафедрой

В.С. Глухов

(подпись.)

"\_\_" \_\_\_\_\_ 2016 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе на тему:

**Ремонт автодорожного моста через р.Керенка на  
автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород-Саратов**

*наименование темы*

**Автор дипломного проекта** \_\_\_\_\_ Фомин Сергей Николаевич

*подпись, инициалы, фамилия*

**Обозначение** \_\_\_\_\_ ВКР-2069059-08.03.01-120942

**Группа** \_\_\_\_\_ СТР-44

*номер*

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

*номер, наименование*

**Руководитель проекта** \_\_\_\_\_ Корнюхин А.В.

*подпись, дата, инициалы, фамилия*

**Консультанты по разделам:**

1. Экономика и организация строительства Усатенко А.Н.  
(наименование раздела)

(подпись) " " 2016 г.

2. Экология и БЖД Разживина Г.П.  
(наименование раздела)

(подпись) " " 2016 г.

3. Расчетно-конструктивный раздел Корнюхин А.В.  
(наименование раздела)

(подпись) " " 2016 г.

4. Технология строительства Корнюхин А.В.  
(наименование раздела) (подпись)

" " 2016 г.

**Нормоконтроль** Корнюхин А.В.

(подпись)

" " 2016г.

2016г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ В.С. Глухов

« 17 » 06 2016 г.

---

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

Студент Фомин Сергей Николаевич гр. стр-44

**1. Тема:** Ремонт автодорожного моста через р.Керенка на автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород - Саратов

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

**2. Срок представления проекта (работы) к защите** 1 июня 2016 г.

**3. Исходные данные к работе** Топографическая съёмка мостового перехода  
, результаты исследования моста, геологические , гидрогеологические  
исследования , перечень нормативной и учебно-инженерной литературы

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

1.Общее положение

2.Анализ Существующей документации и результаты обследования

3.Проектное решение моста

4.Экология и БЖД

5. Экономика , сметная стоимость

6.Экология и безопасность жизнедеятельности

**5. Перечень графического материала**

1. План мостового перехода

2.Общий вид моста до и после ремонта

3. Календарный график , продольный профиль , поперечный профиль, водоотведение , деформация швов  
 4. Проектный план  
 5. Схема организации дорожного движения

### Календарный план

№ п/п	Наименование этапов	Срок выполнения этапов работы	Примечания

**6. Главный консультант** \_\_\_\_\_ **Корнюхин А.В.**  
 (подпись) (инициалы, фамилия)

**7. Консультанты по разделам:**

*по технологии строительства* \_\_\_\_\_ **Корнюхин А.В.**  
 (подпись) (инициалы, фамилия)

*по экономике и организации строительства* \_\_\_\_\_ **Усатенко А.Н.**  
 (подпись) (инициалы, фамилия)

*по расчетно-конструктивному разделу* \_\_\_\_\_ **Корнюхин А.В.**  
 (подпись) (инициалы, фамилия)

*техносферная безопасность* \_\_\_\_\_ **Разживина Г.П.**  
 (подпись) (инициалы, фамилия)

*нормоконтроль* \_\_\_\_\_ **Корнюхин А.В.**  
 (подпись) (инициалы, фамилия)

**8. Задание принял к исполнению** \_\_\_\_\_ **Фомин А.Н.**  
 (подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

## Содержание

Введение

1 Общие положения

1.1 Общие данные. Природные условия

1.2 Климатические условия

1.3 Общие сведения об объекте

2 Анализ существующей технической документации и результатов предыдущих обследований

2.1 Анализ

2.2 Выводы и рекомендации по результатам обследования

3 Проектные решения ремонта

3.1 Ремонт моста

3.2 Проектные решения по подходам

3.3 Характеристики моста после капитального ремонта

3.5 Организация движения автотранспорта

3.6 Охрана окружающей среды

4 Экология и безопасность жизнедеятельности

4.1 Проектные решения по охране объектов в период капитального ремонта моста

4.2 Проектные решения и перечень мероприятий, обеспечивающие сохранение окружающей среды в период ремонта моста

4.3 Мероприятия по охране труда

4.4 Перечень работ повышенной опасности и работ, выполняемых во вредных условиях

4.5 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

5 Экономика. Сметная часть

Список использованных источников

## Введение

Основная задача содержания и ремонта металлических пролетных строений - обеспечение в любое время года удобного и безопасного движения транспортных средств и пешеходов по ним.

Под металлическими подразумевают все типы пролетных строений, у которых главные несущие элементы выполнены из металла (включая стальные балки, объединенные в совместную работу с железобетонной плитой).

Пролетные строения состоят из элементов проезжей части и тротуаров на мосту или путепроводе, главных несущих элементов (ферм, балок, арок, висячих систем), связей, а также опорных частей.

Главным направлением решения задачи является выполнение на сооружении профилактических работ, направленных на предупреждение образования дефектов, а при появлении их - своевременное выявление и устранение. При выполнении этих работ следует руководствоваться "Техническими правилами".

Содержание - наиболее ответственный вид работ, в который входят надзор, уход за конструкциями пролетных строений, предохранение их от преждевременного износа и обеспечение нормальных условий эксплуатации, регулярные текущие, периодические и специальные осмотры конструкций, ведение технического учета (в том числе книги искусственного сооружения).

Содержание конструкций осуществляют непрерывно в течение года. Состав и объемы работ устанавливают в зависимости от конструкций и состояния сооружения, времени года, эксплуатационных и климатических условий.

При текущем ремонте пролетного строения работы направлены, в основном, на предупреждение и исправление небольших по объему повреждений. В зависимости от их видов к работам по текущему ремонту относят:

1. На проезжей части и тротуарах: заделку выбоин, трещин и швов, устранение волн и наплывов, устройство асфальтобетонных и бетонных покрытий на тротуарах, смену или ремонт отдельных секций перильного ограждения (секций ограждений безопасности), смену или перекладку отдельных бордюрных камней, исправление съемных элементов деформационных швов (лотков, листов перекрытия, замену мастики в швах заполненного типа), устранение просадок в местах сопряжения с подходами, восстановление водоотвода на отдельных участках проезжей части (ремонт водоотводных трубок, их удлинение и т.д.);

2. На деревянной проезжей части: замену верхнего настила, отдельных досок нижнего или отдельных элементов балочной клетки, исправление некоторых секций деревянных перил и тротуаров:

3. На железобетонной плите проезжей части: заделку раковин, сколов, затирку трещин, подкраску поверхности участков плиты;

4. На несущих стальных элементах пролетных строений: замену отдельных заклепок, связей, выправление отдельных ветвей клепаных элементов, устранение дефектов сварных швов (наплывов, резких переходов и т.д.), очистку от ржавчины и окраску отдельных участков металла, исправление съемных деталей опорных частей, ремонт смотровых приспособлений, локализацию трещин в сварных и клепаных элементах.

При среднем ремонте выполняют исправление значительных по объему повреждений, которые проводят по проектам или ведомостям дефектов и сметам. По среднему ремонту на пролетном строении проводят следующие работы:

1. На проезжей части: сплошную замену старого асфальтобетонного покрытия на новое (обязательно со снятием старого) или двойного дощатого настила на новое, переустройство балочной метки, восстановление гидроизоляции, всей системы водоотвода на проезжей части, замену перильных ограждений или бордюрных камней (при общей длине участка более 100 м), исправление деформационных швов с переустройством окаймлений или замену старой конструкции на новую, переустройство тротуаров (без изменения габарита моста);

2. На железобетонной плите проезжей части: восстановление поверхности плиты или устройство защитных покрытий от воздействия агрессивной среды, объединение плиты со стальными балками при частичном его нарушении, устранение трещин и щелей путем инъектирования (например, в местах сопряжения плиты с прогоном);

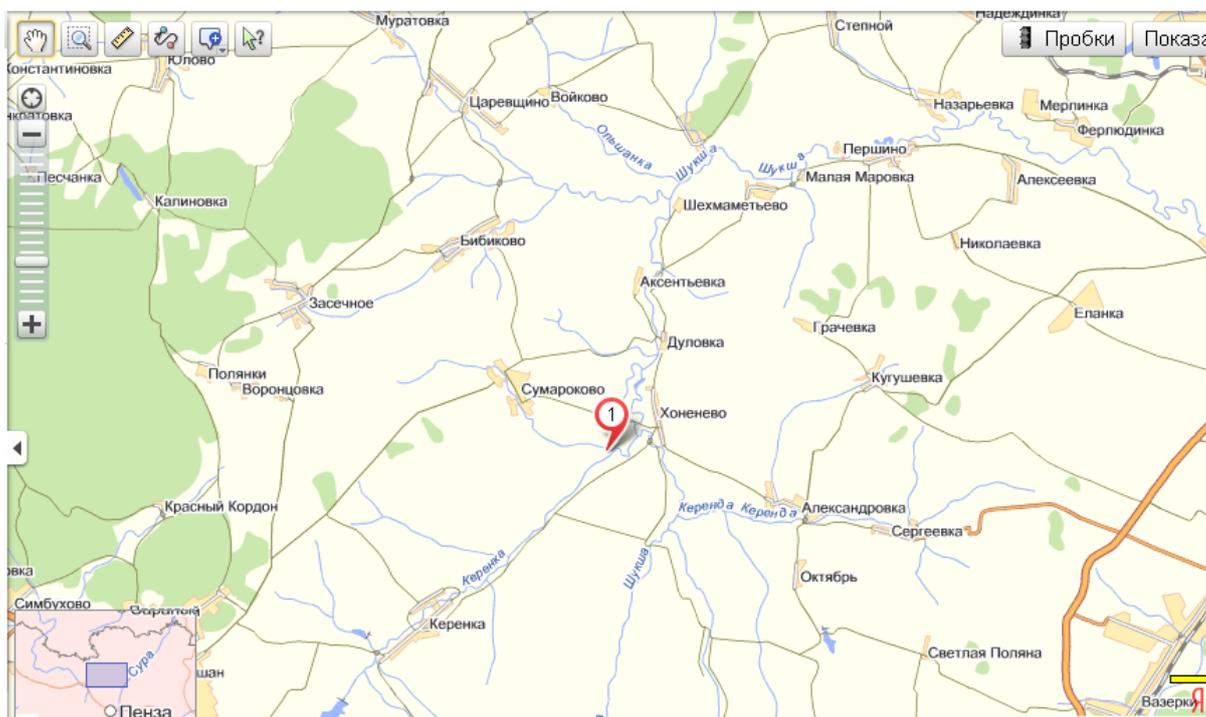
3. На несущих стальных элементах пролетных строений: замену заклепок на новые или высокопрочные болты в узлах, соединениях и креплениях, сплошную очистку и окраску стальных конструкций или устройство других защитных покрытий от коррозии металла, восстановление отдельных поврежденных элементов балок или ветвей клепаных элементов ферм, а также комбинированных систем (стоек, подвесок, раскосов), исправление формы и положения элементов ферм, замену связей, выправление или замену рабочих элементов опорных частей (катков, балансиров и т.п.), устранение трещин, способствующих снижению несущей способности элемента.

К капитальному ремонту относят работы по улучшению транспортно-эксплуатационных характеристик пролетных строений (уширение проезжей части, повышение грузоподъемности, замена ответственных элементов и т.д.). Его проводят по специальным проектам.

# 1 Общие данные. Природные условия

## 1.1 Общие положения

Проектная документация на ремонт моста через р. Керенка на км 379+615 автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород - Арзамас - Саранск - Исса – Пенза – Саратов.



Мост через реку Керенка на км 379+615 автомобильной дороги Р-158 расположен в Мокшанском районе Пензенской области.

## 1.2 Климатические условия

Климат участка изысканий, находящегося в Пензенской области,

умеренно-континентальный со сравнительно теплым летом и умеренно-холодной зимой. Общие климатические данные области характеризуются довольно заметными амплитудами колебаний климатических элементов в отдельные периоды: летом с максимальной температурой до +40, зимой до -47, с оттепелями, метелями. Абсолютные разности температур равны 52-87.

Самым холодным месяцем в году является январь со средней температурой воздуха -12-13, а самым теплым - июль, средняя температура воздуха в июле на юге области составляет +20,3°С, в северной части +18,8°С. Абсолютный безморозный период длится в среднем в западной части области 133 дня, в восточной части - 117 дней. Сумма средних суточных температур за период с температурой +10°С составляет в западной части области 2487°С, в восточной - 2344°С (таблицы 1 и 2).

Таблица 1. Внутригодовое распределение температуры и осадков

Показатель	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
Абсолютный максимум, °С	6	5	17	30	35,4	38	37,8	37,2	32,5	25	13,4	8
Средний максимум, °С	-6,9	-5,8	0,3	11,7	21,2	24,4	25,7	23,7	17,6	8,9	0,4	-4,3
Средняя температура, °С	-9,8	-10	-4,2	6,4	13,9	18,0	19,2	17,1	11,6	4,5	-2,9	-7,7
Средний минимум, °С	-13,9	-13,5	-7,1	1,7	8,1	12,5	14,2	11,9	7,1	1,3	-4,4	-10,4
Абсолютный минимум, °С	-39	-40	-31,1	-20	-6	-2,2	2	0,6	-6,1	-17,2	-31,1	-40
Норма осадков, мм	41	29	32	36	41	62	67	56	53	49	52	45

Таблица 2. Количество ясных, облачных и пасмурных дней в году

	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	год
ясных	5	9	14	16	17	13	15	17	15	10	5	6	142
облачных	12	11	12	11	13	16	16	13	13	14	10	10	151
пасмурных	14	8	5	3	1	1	0	1	2	7	15	15	72

На территории области господствует перенос воздуха с запада на восток,

как и во всем умеренном климатическом поясе, поэтому климат находится под сильным влиянием атлантических воздушных масс. Реже к нам приходит воздух из Арктики и тропический континентальный воздух - с юга и юго-востока.

Преобладает континентальный умеренный воздух, который образуется путем преобразования других воздушных масс. В это время в нашей области устанавливается зимой морозная, пасмурная, иногда с туманами и слоистой облачностью слабоветренная погода; летом - тихая, теплая, малооблачная с кучевыми облаками и ночными росами. Характеристика скорости ветра представлена в таблице 3.

Таблица 3. Скорость ветра, м/с

Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
4,9	4,8	4,6	4,3	4,1	3,6	3,1	3,3	3,8	4,4	4,7	4,7	4,2

Вхождения воздуха с Атлантики и Средиземного моря, сопровождающиеся циклонами, зимой вызывают потепление до оттепелей, низкую облачность, осадки, гололед. Летом эти воздушные массы понижают температуру. При вторжении арктического воздуха зимой наступает антициклонная морозная, с температурой до  $-30^{\circ}\text{C}$ ,  $-40^{\circ}\text{C}$ , ясная погода; весной и осенью образуются заморозки, а летом становится прохладно и дождливо.

Тропический континентальный воздух бывает преимущественно летом. Он теплый, сухой, значительно запыленный. Эти антициклонные вторжения вызывают солнечную сухую и жаркую погоду с суховеями весной и летом. В году преобладает циклонное состояние атмосферы. С циклонами связано выпадение основного количества осадков.

Циклоны и антициклоны сменяют друг друга, что является причиной неустойчивости, изменчивости погоды. Поверхность области неоднородна. На ней есть возвышенности и низменности. На возвышенностях холоднее и выпадает больше осадков по сравнению с низменностями. Годовая сумма осадков в среднем колеблется в пределах 467-604 мм, из них 70 % приходится на теплый период года. Величины всех видов осадков и влажность приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. Характеристика осадков, %

Вид осадков	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Твердые	18	15	10	1	0,1	0	0	0	0,1	2	9	16	71
Смешанные	6	4	5	2	1	0	0	0	0,1	3	6	7	32
Жидкие	1	1	2	9	13	16	15	14	14	13	6	2	107

Таблица 5. Влажность воздуха, %

Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
85	83	80	68	59	67	70	70	73	80	86	86	76

### 1.3 Общие сведения об объекте

Мост через реку Керенка расположен на км 379+615 автомобильной дороги Р-158 Нижний Новгород - Арзамас - Саранск - Исса – Пенза – Саратов, Пензенская область. Сооружение представляет собой балочно - разрезную железобетонную конструкцию с ездой поверху. Ближайший населенный пункт – с. Мокшан, 10 км.

Автомобильная дорога Р-158 Нижний Новгород - Арзамас - Саранск - Исса – Пенза – Саратов на участке расположения мостового перехода относится к II технической категории.

Проектная и исполнительная документация на мост отсутствует.

На мост имеется Технический паспорт «Паспорт моста через реку Керенка на км 379+615 автомобильной дороги 1Р 158 Нижний Новгород - Саратов (через Арзамас, Саранск, Иссy, Пензу), разработанный ООО «ОДИС-Д», г. Волгоград, 2010 г.

Мост построен в 1993 году.

Проектная организация – Саратовский филиал ГипродорНИИ.

Строительная организация – МО -20, г. Пенза.

Схема моста – 1х24 м (полная длина пролетного строения).

В плане мост расположен на прямом участке дороги и пересекает реку Керенка под прямым углом.

В продольном профиле мост расположен на прямой, подходы к сооружению также выполнены на прямой.

Общая длина моста -  $8,35+24,50+9,75 = 42,60$  м (по задним стенкам заборных стенок). Отверстие – 22,30 м. Габарит проезжей части - 13,80 м. Ширина тротуаров – 0,80 м (слева), 0,79 м (справа). Общая ширина моста – 15,59 м. Проектные нормативные временные нагрузки Н-30 и НК-80 и толпа – 400кг/м<sup>2</sup>.

Подходы выполнены в насыпи и расположены на прямом участке в плане.

Сопряжение моста с насыпью подходов выполнено переходными плитами.

Продольные уклоны в среднем составляют до 10‰ (подъем) и направлены от моста к подходам 1 и 2.

Высота насыпи перед сооружением в месте сопряжения достигает - 3,58 м (слева) и 3,42 м (справа), за мостом – 2,02 м (слева) и 1,76 м (справа).

Ширина проезжей части на подходах 7,89 м (на подходе 1) и 7,36 м (на подходе 2). Ширина земляного полотна: 13,94 м (подход 1) и 12,72 м (подход 2). Покрытие - асфальтобетонное.

Ограждения безопасности металлические барьерного типа 11ДО (ГОСТ 26804-86) высотой 0,68 м. Откосы насыпей укреплены травами. Лестничные сходы устроены на подходе 1 и 2 справа, а водоотводные лотки - на подходе 1 и 2 справа и слева.

Откосы конусов насыпей с боковых сторон укреплены травами, под мостом не укреплены. На опорах под мостом и с боковых сторон устроены заборные стенки.

Покрытие на проезжей части моста асфальтобетонное. Габарит проезжей части составляет 13,80 м. Поперечный уклон проезжей части - 20%. Разметка проезжей части нанесена. Общая толщина дорожной одежды по проекту должна составлять в среднем 15 см. По проекту в состав дорожной одежды входит выравнивающий слой толщиной 3 см, гидроизоляция толщиной 1 см, защитный слой толщиной 4 см и слой асфальтобетона толщиной 7 см. Фактическая средняя толщина дорожной одежды по результатам измерений составляет 46 см, т.е., превышает проектное значение на 31 см.

Наименьший подмостовой габарит составляет 2,07 м.

Тротуары пониженного типа, устроены по плите проезжей части. В дорожную одежду тротуаров входит выравнивающий слой толщиной 3 см, гидроизоляция толщиной 1 см, защитный слой толщиной 4 см и слой песчаного асфальтобетона толщиной 4 см. Поперечный уклон на тротуарах - 15%. По краям тротуаров установлены жестяные козырьки из оцинкованного металла.

Ограждения проезжей части жесткие – состоят из сборных железобетонных секций длиной 3 м и высотой 0,90 м. Высота от уровня

проезжей части составляет 0,60 м.

Перильное ограждение металлическое, сварное, стоечного типа высотой 1,1 м. Стойки ограждения выполнены из швеллера №12 с шагом 2,80 м, поручень из уголка №12. Заполнение из стержней диаметром 2 см. Перильное ограждение крепится к закладным деталям тротуарных блоков.

Деформационные швы на проезжей части моста – закрытого типа с металлическими компенсаторами.

Водоотвод на мосту предусмотрен за счет поперечных и продольных уклонов со сбросом воды через водосбросные трубки (6 шт. в пролетном строении) и лотков в начале и в конце моста.

Освещение на мосту осуществляется двумя мачтами освещения с обеих сторон на подходе 1 и 2. Источником питания служат солнечные батареи.

На подходах установлены дорожный знак «р. Керенка».

## **2 Анализ существующей технической документации и результатов предыдущих обследований**

### **2.1 Анализ**

Подходы к мосту выполнены в грунтовых насыпях высотой перед мостом до 4,03 м (слева) и 3,51 м (справа), за мостом до 2,02 м (слева) и 1,86 м (справа) и находятся в плане на прямом участке дороги.

Продольные уклоны подходов направлены в сторону подходов  $4\div 12\%$ , на участках сопряжений с мостом (в пределах 5-ти метров с каждой стороны) -  $12\%$  и  $4\%$ . Допустимые переломы продольного профиля для дорог II технической категории составляют  $8\%$  (по СНиП 2.05.02-85) при расчетной скорости 100-120 км/ч. По полосам движения угол перелома профиля превышает  $12\%$ .

Поперечные уклоны проезжей части подходов двухскатные и направлены от оси проезжей части, составляют в среднем  $12\div 20\%$ , что для левой части существенно меньше требуемого значения для дороги II технической категории ( $20\%$ ). На участках сопряжения моста с насыпями подходов поперечные уклоны имеют направление от оси проезжей части.

Ширина земляного полотна насыпи подходов составляет 14,40м (подход 1) и 12,39м (подход 2). Ширина проезжей части на подходе 1 – 7,84 м, на подходе 2 – 7,18 м, ширина обочин – на подходе 1 - 3,04 м, на подходе 2 - 3,05м, что не соответствует требуемым значениям по СП 34.13330 /6/ Обочины частично укреплены щебнем и частично травами.

На подходах установлены ограждения безопасности - металлические барьерного типа 11ДО (ГОСТ 26804-86). Средняя высота перильных ограждений – 0,68 м. Дорожная разметка нанесена, хорошо различима.

Откосы насыпей укреплены травами. Железобетонные лестничные сходы устроены на подходе 1 (справа) и 2 (слева). Ступени лестничных сходов имеют сколы и поверхностные разрушения. На подходе 1 и 2 с обеих сторон устроены водоотводные сооружения.

Устанавливается вторая техническая категория неисправности по безопасности движения и по долговечности. Необходимо привести геометрические параметры подходов в соответствии с нормативными требованиями. Индекс по ремонтпригодности РЗ.

Проезжая часть. Существующий габарит проезжей части моста 13,81 м, что соответствует требованиям ГОСТ 52748-2007 /1/ и СНиП 2.05.03-84\*/5/. Для автомобильной дороги II технической категории габарит моста должен быть Г-11,5. Скорость движения транспортных средств по мосту в настоящее время не ограничена. Состояние асфальтобетонного покрытия на мосту оценивается как удовлетворительное. Толщина слоев ездового полотна определялась по результатам нивелирования проезжей части и верха плиты под тротуаром в надпорных сечениях. По результатам измерений, суммарная толщина слоев дорожной одежды ездового полотна составляет 54 см (по проекту – 15 см).

В продольном профиле мост был запроектирован по прямой (продольный уклон практически - 0%) По результатам выполненного нивелирования проезжей части, переломы продольного профиля в пределах моста в основном не превышают допустимые (8‰ по СНиП 2.05.02-85\*) для дорог II технической категории.

Расчетная безопасная скорость не ниже требуемой - 90 км/ч (выбоины и неровности в покрытии отсутствуют).

Устанавливается третья категория неисправности по долговечности и вторая по безопасности движения. В ходе выполнения ремонтных работ

необходимо привести конструкцию дорожной одежды в соответствии с нормативными требованиями. Требуется снятие лишних 20 см покрытия проезжей части моста. Индекс по ремонтпригодности РЗ.

Водоотвод. Водоотвод с поверхности проезжей части моста предусмотрен за счет продольного и двускатного поперечного уклона со сбросом воды через водосбросные трубы по краям проезжей части и водоотводные устройства в начале и конце сооружения.

Поперечные уклоны изменяются от 10‰ до 20‰, что соответствует проектной величине не менее 15‰. Согласно требованиям СНиП 2.05.03-84\*, поперечный уклон проезжей части на мосту должен быть не менее 20‰. Допускается возможность уменьшения поперечного уклона, но при этом продольный уклон должен быть больше 10‰, а геометрическая сумма уклонов не менее 20‰. Эти условия в настоящее время выполняются.

Отвод воды с тротуаров осуществляется через края не организованно. По краям тротуаров при недавно выполненном ремонте установлены металлические козырьки из оцинкованного железа.

Водоотвод с насыпи подходов осуществляется по покрытию проезжей части и обочинам, за счет продольных уклонов (4÷12‰), направленных в стороны подхода 1 и 2 (спуск), и двускатного поперечного уклона. На участках сопряжения моста с подходными насыпями поперечные уклоны имеют направление от оси проезжей части. На подходе 1 и 2 справа и слева имеется водоотводной лоток.

Устанавливается вторая категория неисправности по долговечности и вторая по безопасности движения.

Необходимо организовать водоотвод на мосту с устройством новых водоотводных устройств на проезжей части и подходах и прикромочных лотков, обеспечение организованного сброса воды с тротуаров – индекс по

ремонтопригодности РЗ .

Гидроизоляция. Состояние гидроизоляции мостового полотна оценивалось по косвенным признакам: потекам воды со следами увлажнения бетона и следам выщелачивания бетона. В основном эти признаки проявляются на нижней поверхности плиты проезжей части пролетных строений.

Учитывая вышеперечисленные признаки, состояние гидроизоляции в целом удовлетворительное. Следы повреждения гидроизоляции обнаружены в основном в местах сопряжения ее с элементами деформационных швов и на крайних консолях балок, где осуществляется сброс поверхностной воды из-под тротуарных блоков, а также в местах установки водоотводных трубок. Между главными балками выщелачивание бетона плиты происходит лишь на отдельных участках, в основном в монолитных участках. Следы подтеков и выщелачивания бетона плиты проезжей части наблюдаются в приопорных зонах, крайних консолях и вокруг водоотводных трубок. Гидроизоляция на тротуарах свежееуложенная и находится в удовлетворительном состоянии.

Устанавливается третья категория неисправности по долговечности.

При ремонте моста рекомендуется устройство новой гидроизоляции на всем мостовом полотне – индекс по ремонтнопригодности РЗ.

Деформационные швы. Деформационные швы на проезжей части над опорами №1 - №2 были выполнены закрытого типа с металлическим компенсатором. В настоящее время, несмотря на выполненный недавно ремонт, происходят протечки воды, что свидетельствует о нарушении нормальной работы швов.

Состояние деформационных швов оценивалось по двум параметрам:

- герметичности конструкции, исключающей попадание воды и грязи на

нижерасположенные конструкции моста;

- обеспечению плавности и комфортности проезда.

Деформационные швы потеряли герметичность.

Вода с проезжей части через разгерметизировавшиеся деформационные швы проникает на торцы пролетных строений и опоры, вызывая выщелачивание и разрушение бетона. На тротуарах деформационные швы установлены не до конца и также протекают.

По краям тротуаров не установлены водоотводные трубки для отвода воды с деформационных швов. Вода беспрепятственно попадает на нижерасположенные конструкции моста.

Плавность проезда по асфальтобетонному покрытию над деформационными швами обеспечена. Проникновение воды через швы снижает долговечность конструкций.

Устанавливается третья категория неисправности по долговечности и первая по безопасности движения.

Необходим ремонт деформационных швов с полной заменой их элементов на проезжей части и в пределах тротуаров – индекс по ремонтпригодности РЗ.

Тротуары и перила. Тротуары на мосту пониженного типа, устроены по плите проезжей части. На тротуарах уложено недавно новое покрытие из песчаного асфальтобетона по слою гидроизоляции.

Ширина тротуаров предусматривалась по проекту - 0,75м (слева и справа). Фактическая ширина прохода на тротуарах после устройства нового ограждения проезжей части составляет 0,78 м (слева) и 0,80 м (справа).

Состояние тротуаров удовлетворительное: имеются небольшие дефекты в покрытии, неровности и застои воды.

На фасадных участках тротуаров устроены металлические козырьки для отвода воды.

Перильное ограждение на мосту металлическое, стоечное, недавно покрашено.

Высота перильного ограждения 1,10 м, что соответствует требованиям СНиП 2.05.03-84\*. п. 1.64 /5/.

Состояние перильного ограждения – удовлетворительное.

Устанавливается вторая категория неисправности по долговечности.

Требуется ремонт конструкции тротуаров и перильных ограждений. Индекс ремонтпригодности – Р2.

Барьерное ограждение. В настоящее время на мосту установлено жесткое ограждение из сборных железобетонных блоков высотой 0,52÷0,60 м. На бетонные ограждения нанесена вертикальная разметка.

Боковые ограждения по высоте не соответствуют современным требованиям безопасности (не менее 75 см). Удерживающая способность фактическая – 300 КДж, требуемая для условий У3 – 250 КДж. Сопряжения с ограждениями подходов выполнены в соответствии с нормативными требованиями.

Устанавливается вторая категория неисправности по долговечности и третья по безопасности движения. С учетом необходимости приведения конструкций ограждений безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ/1/ и СП /5/, требуется при составлении проекта капитального ремонта рассмотреть вариант с заменой жестких ограждений на металлические барьерные ограждения - индекс по ремонтпригодности Р3.

Пролетное строение. Проводилось обследование доступных частей пролетных строений с лестницы.

Состояние сборных железобетонных балок после недавно выполненного ремонта в целом удовлетворительное. Консоли крайних балок отремонтированы и на них установлены защитные козырьки из оцинкованного железа.

По швам омоноличивания между некоторыми балками в зоне опор и в местах установки водоотводных трубок наблюдаются следы подтеков воды и выщелачивание бетона.

На всех балках около опор №1 и №2 видны следы протечки воды из деформационных швов.

Между балками 6 и 7 около опоры №1 имеются следы подтеков воды, наблюдается выщелачивание бетона на монолитных участках в местах подвески опалубки и нарушение гидроизоляции.

Верхняя часть балки 2 и 3 на опоре №1 имеет небольшой зазор (1,7÷2 см) до шкафной стенки.

Анализ результатов нивелирования показывает, что:

- необходимый строительный подъем в пролетных строениях имеется;
- с течением времени произошло небольшое уменьшение строительного подъема.

По результатам замеров толщина защитного слоя бетона на нижней поверхности плит составляет 16÷20 мм. Согласно СНиП 2.05.03-84\*/5/ толщина защитного слоя бетона в плитах должна составлять не менее 20 мм для рабочей арматуры и не менее 15 мм для конструктивной арматуры. На всех балках после недавно выполненного ремонта нанесено защитное покрытие.

Балки выполнены из бетона высокой марки. Кубиковая прочность бетона балок с 95% вероятностью составляет 32,2÷44,40 МПа. Прочность бетона

соответствует классам В30-В37. Наименьшая прочность бетона в стыках омоноличивания и консоли плиты, по проекту предусмотрена из бетона марки М400 (В32).

Для железобетонных балок пролетных строений устанавливается вторая категория неисправности по долговечности. Необходима компенсация недостаточной толщины защитного слоя всех поверхностей балок пролетных строений пленочным покрытием - индекс ремонтпригодности Р3.

Опорные части и подферменники. Пролетные строения 1-2 опираются на резинометаллические опорные части (РОЧ). Под каждой балкой установлены по две РОЧ (размером 20х25х5 см).

Опорные части непосредственно установлены на поверхности насадок опор. Подферменники отсутствуют. Состояние опорных частей является удовлетворительным.

Через разгерметизировавшиеся деформационные швы происходит постоянное увлажнение подферменников и опорных частей (РОЧ).

Сливы на поверхности насадок имеют небольшой уклон, из-за чего происходит застой воды у опорных частей.

Во время настоящего обследования опорных частей было зафиксировано небольшое отклонение от вертикального положения «из пролета», которое характерно при действии положительных температур.

Для опорных частей устанавливается вторая категория неисправности по долговечности. Опорные части следует очистить и покрыть защитным покрытием. Индекс ремонтпригодности-Р2.

Опоры. Состояние опор в целом удовлетворительное. В элементах опор имеются повреждения, снижающие их долговечность: следы выщелачивания бетона, поверхностное разрушение бетона насадок, трещины усадочного

характера. В местах сопряжения стоек с насадкой на опоре 1 имеются сколы бетона. За стойками опор и с боковых сторон устроены заборные стенки.

Общими дефектами для всех опор являются последствия, возникшие из-за протечек через деформационные швы. На насадках частично отсутствуют и разрушаются сливы. На фасадной поверхности насадки опоры 2 в зоне балки 7 имеется морозное разрушение бетона.

Бетон тела опоры 2 находится в удовлетворительном состоянии, имеет неровную поверхность. На поверхности бетона имеются отдельные раковины глубиной до 3см.

В бетоне шкафных стенок устоев, в сопряжении шкафной стенки с открьлком отмечены следы подтеков воды, раковины.

Из-за протечек деформационного шва на устоях 1 и 2 происходит намокание бетона шкафной стенки и насадки.

Прочностные свойства бетона опор соответствуют классу бетона В22 – В25. Несмотря на то, что на устоях происходят протечки воды через нарушенные деформационные швы, бетон имеет достаточно высокую прочность, но за время эксплуатации бетон защитного слоя частично потерял свои защитные свойства.

Для опор устанавливается вторая категория неисправности по долговечности. При проведении ремонтных работ необходимо устроить сливы из раствора М200 с уклоном поверхности 1:10, а при содержании регулярно очищать поверхность ригелей от грязи. Индекс ремонтпригодности-Р3.

Подмостовое пространство. Подмостовая зона ограничена конусом обсыпной опоры №1 №2.

Значительных повреждений конуса не имеют. На конусах отсутствует

укрепление. Около устоя 2 на конусе имеются промоины.

В верховом участке русла наблюдаются заросли кустарника и деревьев.

В низовом участке русла происходит застой воды из-за наличия в русле зарослей кустарника и деревьев.

В русле происходит застой воды.

С верховой и низовой стороны русло следует расчистить, спланировать и укрепить в соответствии с нормативными требованиями.

Для подмостового пространства устанавливается третья категория неисправности по долговечности. Необходимо своевременно выполнять расчистку русла от поваленных кустарников и деревьев и других посторонних предметов. Укрепить конуса в подмостовой зоне. Индекс ремонтпригодности-РЗ.

## **2.2 Выводы и рекомендации по результатам обследования**

По данным выполненного обследования техническое состояние сооружения оценивается удовлетворительным по ОДМ 218.3.014-2011 «Методика оценки технического состояния искусственных сооружений на автомобильных дорогах».

1. Общее техническое состояние сооружения оценивается как удовлетворительное (цифровой индекс по безопасности движения – БЗ, долговечности - ДЗ, грузоподъемности и ремонтпригодности – РЗ по ОДМ 218.4.001-2008).

2. Грузоподъемность сооружения по результатам выполненных расчетов достаточна для пропуска транспортных средств в колонне массой до 30 т, а также пропуска одиночной контролируемой нагрузки массой до 80 т.

Введение ограничения на осевую нагрузку в неконтролируемом режиме пропуска требуется только при количестве осей 5 и более.

3. Безопасность движения автотранспортных средств по мосту не обеспечена из-за несоответствия высоты ограждения проезжей части моста нормативно-техническим требованиям.

4. Долговечность сооружения снижена из-за дефектов, имеющих в опорах, пролетном строении и элементах мостового полотна. В цепочке причинно-следственных связей снижения долговечности наибольшую роль играет повреждение деформационных швов над опорами 1 и 2. Требуется проведение капитального ремонта моста.

5. Для обеспечения безопасности движения на мосту и увеличения долговечности сооружения необходимо в проект ремонта включать следующие работы.

- Полная разборка одежды ездового полотна и устройство новой дорожной одежды.
- Полная разборка деформационных швов и устройство новых деформационных швов типа «Маурер» на устоях (в пределах ездового полотна и на тротуарах).
- Разборка тротуаров, перильных и барьерных ограждений.
- Устройство нового металлического барьерного ограждения с удерживающей способностью 300 КДж и перильного ограждения высотой до 1,1 м.
- Ремонт бетонных поверхностей балок пролетных строений и опор (можно произвести составами современных безусадочных материалов типа ЭМАКО).

- В обязательном порядке выполнить гидрофобизацию двух крайних балок пролетных строений с обеих сторон на 100% поверхности (кальматирующие составы на основе Кальматрона или обработка ГКЖ).
- Устройство защитных козырьков на консолях крайних балок.
- Очистка ригелей опор 1 и 2 и опорных частей от грязи, ремонт поверхности и устройство сливов.
- Досыпка верхней части конусов устоев и восстановление укрепления поверхности конусов.
- Устройство поперечных водоотводных лотков (перехватывающих и отводящих).
- Устройство сопряжений дорожных и мостовых ограждений безопасности в соответствии с требованиями норм.
- С верхней и нижней стороны русло следует расчистить, спланировать и укрепить в соответствии с нормативными требованиями.
- Выполнение ремонтных работ рекомендуется организовать с частичным закрытием моста.

### 3 Проектные решения ремонта

#### 3.1 Ремонт моста

Технические параметры моста после ремонта определены “Заданием на разработку проектной документации ремонт моста через р. Керенка на км 379+615 автомобильной дороги Р-158 Нижний Новгород - Арзамас - Саранск - Исса – Пенза – Саратов, Пензенская область.

Категория автомобильной дороги - II

Расчетная скорость - 120км/час

Число полос движения -2

Габарит проезжей части - Г-2.75 + 2х3.75 +2.75

Расчетные нагрузки -А-11,НК-80

Ремонт крайних опор осуществляется по следующей схеме:

- замена опорных частей;
- пропитка поверхностей опоры ингибитором коррозии «Protectosil CIT»
- очистка поверхностей опоры, с последующей обработкой «EMACO Nanocrete Ar»;
- восстановление поверхностей насадок, шкафных стенок и открылков безусадочной бетонной смесью «EMACO S88C»;
- устройство подфермников безусадочной бетонной смесью «EMACO Nanocrete R4 Fluid»;
- устройство монолитного слива, армированного сварной сеткой;
- грунтовка и покраска видимых поверхностей опор.

Ремонт пролетных строений осуществляется по следующей схеме:

- демонтаж асфальтобетонного покрытия;
- демонтаж продольных швов балок пролетного строения на ремонтируемой части;
- демонтаж балок пролетного строения на ремонтируемой части;
- замена выравнивающего слоя;
- демонтаж барьерного и перильного ограждений;
- демонтаж карнизных блоков;
- замена деформационных швов;
- устранение дефектов поверхностей балок пролетного строения смесью «EMACO S88с»;
- монтаж балок пролетного строения;
- сооружение продольных швов балок пролетного строения на ремонтируемой части;
- окраска поверхностей балок пролетного строения краской «Силтек-1»;
- восстановление дорожной одежды на проезжей части и служебных проходах.

Ремонт конусов осуществляется по следующей схеме:

- демонтируется существующее укрепление;
- демонтаж лестничных сходов;
- выполняются работы по досыпке и планировке конусов;
- устраивается новая конструкция укрепления конусов из монолитного бетона;
- устраиваются новые телескопические водоотводные лотки и водоочистные отстойники.

Барьерное ограждение типа 11МО-УТ- ТУ 5216 – 001 – 86600885 - 2009/320 – 1.1 – 3.0 – 0.7 принято с удерживающей способностью У-4, что соответствует 250 кДж, высотой 1.1 м и динамическим прогибом 0.7 м устанавливается на пролетном строении и переходных плитах.

Перильное ограждение, согласно распоряжению Минтранса России НОС-806-р от 15.09.2003, выполнено из композиционных материалов.

Требования к материалам:

Марки бетона для изготовления сборных и монолитных конструкций, а так же монолитных участков, по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости назначены в соответствии со СНиП 2.05.03.84\* и должны соответствовать требованиям, указанным на чертежах. Марка бетона по морозостойкости принята, в соответствии с таблицей 3.5 СНиП 2.05.03-84\*, F200.

Для армирования сборных и монолитных элементов, а так же монолитных участков, принимается арматура класса А-I и А-III по ГОСТ5781-82\*. В соответствии с таблицей 3.14 СНиП 2.05.03-84\*.

### **3.2 Проектные решения по подходам**

Вследствие неоднократного устройства слоёв покрытия дорожной одежды на подходах к мосту наблюдается нарушенная геометрия продольного профиля, а так же присутствует колейность, что привело к затруднённому водоотводу, а как следствие к снижению транспортно-эксплуатационного состояния дороги.

Участок автомобильной дороги «Р-158 Нижний Новгород – Арзамас – Саранск – Исса – Пенза - Саратов» относится к II категории и является дорогой федерального значения.

В результате ремонта моста через автомобильную дорогу на км 379+615 автомобильной дороги «Р-158 Нижний Новгород – Арзамас – Саранск – Исса – Пенза - Саратов» для плавного сопряжения проезжей части моста и дороги проектом предусмотрены следующие мероприятия:

1. Восстановление элементов продольного профиля на подходах к мосту.
2. Фрезерование существующего покрытия на участках подходов.
3. Устройство нового слоя покрытия.
4. Устройство новой дорожной одежды, для уширения проезжей части в связи с организацией дорожного движения на период производства работ с целью сохранения числа полос и предотвращения образования заторов.
5. Замена существующего барьерного ограждения на подходах.
6. Нанесение дорожной разметки (термопластик).

План и продольный профиль. Протяженность подходов автомобильной дороги к мосту и самого моста составляет 140,00 м.

Начало участка производства работ ПК 0+39,20. Конец - ПК 1+40,00.

Проектная линия продольного профиля запроектирована как плавная линия с взаимной увязкой элементов плана, продольного и поперечного профилей между собой.

Земляное полотно. Земляное полотно не претерпело изменений. Производится лишь планировка существующих обочин и разделительной полосы в пределах зоны производства работ.

Проезжая часть. Ширина существующей проезжей части на подходах к мосту осталась без изменений. Производится лишь выравнивание покрытия с приданием ему поперечного уклона 20 промилле в сторону обочин.

Дорожная одежда. На всём протяжении подходов к мосту производится фрезерование и выравнивание существующего покрытия и устройство нового слоя из ЩМА - 20,  $h=0,05$  м.

Так же устраивается необходимое уширение существующей проезжей

части в зоне подходов к мосту, в связи с организацией дорожного движения на период производства работ с целью сохранения числа полос и предотвращения образования заторов. Для этого предусмотрено устройство новой дорожной одежды.

До устройства новой дорожной одежды производится подрубка дорожной одежды на ширину 15 см. Объемы по подрубке дорожной одежды учтены в «Ведомости подрубки существующей дорожной одежды».

Дорожная одежда принята капитального типа. Расчет конструкции дорожной одежды произведен на основании ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд». Конструкции дорожной одежды рассчитывались на нагрузку А-11,5 тс. Расчет производился с применением программного комплекса Indor Pavement 9.

Принятая конструкция дорожной одежды по основной дороге:

Двухслойное покрытие:

Верхний слой покрытия - ЩМА - 20,  $h=0,05$ м;

Нижний слой покрытия - Асфальтобетон горячий пористый мелкозернистый I марки на ПБВ 90 по ГОСТ 9128-2009,  $h=0,09$ м;

Верхний слой основания - Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый II марки на ПБВ 90 по ГОСТ 9128-2009,  $h=0,10$ м;

Нижний слой основания: из щебёночной смеси, укладываемой в два слоя, с непрерывной гранулометрией С5-40 мм по ГОСТ 25607-94,  $h=0,26$ м;

Подстилающий слой - из песка средней крупности с Кф не менее 1 м/суттолщиной,  $h=0,37$ м.

Общая толщина конструкции – 0,87 м.

Обустройство дороги, организация и безопасность движения, дорожная и автотранспортная служба. Для организации и безопасности движения, ориентации водителей и пассажиров в пути проектом предусмотрен комплекс мероприятий согласно требованиям СНиП

2.05.02-85\*, ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ Р 52290-2004, включающий в себя следующие виды работ:

- нанесение дорожной разметки (термопластика);
- устройство барьерных ограждений.

### **3.3 Характеристики моста после капитального ремонта**

При капитальном ремонте моста производится демонтаж существующих балок пролетного строения, ремонт конструкций сопряжений, шкафных стенок и сооружение подферменных площадок и др.

Длина моста - 24.50м (по задним граням шкафных стенок).

Габарит проезжей части - 13.0 м.

Ширина тротуаров - 0.75 м.

Общая ширина моста – 15.85м.

Проектные нагрузки, в соответствии с техническим заданием на проектирование, А-11, НК-80.

Техническая категория дороги - II.

Число полос движения - 2.

### **3.4 Технологическая последовательность работ при ремонте моста**

Работы по ремонту моста ведутся в три периода:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

На стадии подготовительного периода, уточняются положения

существующих подземных инженерных сетей, работы по подготовке места производства работ и организации движения на период капитального ремонта, организация строительной площадки, устройство технологических площадок.

На стадии основного периода, осуществляются разборка элементов существующего моста согласно проекту и непосредственно ремонтные работы.

На стадии заключительного периода, осуществляются работы по демонтажу временных зданий и сооружений, работы по уборке мусора и строительных отходов.

Работы подготовительного периода. До начала производства работ основного периода необходимо выполнить следующие работы по подготовке места производства работ и организации движения на период ремонта:

- расположить временные здания и сооружения со стороны зоны производства работ согласно чертежу 296/12-ПОС5.1-01 "Стройгенплан";
- создать геодезическую разбивочную основу. Перед созданием геодезической основы необходимо устроить временный репер за пределами зоны производства работ.

Контроль над производством работ осуществляется: со стороны подрядчика - прорабом и мастером; со стороны заказчика - техническим надзором с привлечением геодезической службы и строительной лаборатории; со стороны проектной организации осуществляется авторский надзор.

Работы основного периода. Предусматривается ведение ремонтно-строительных работ по половинам – в две очереди. Закрытию подлежит участок автомобильной дороги протяженностью 281м. Проезд

автотранспортных средств осуществляется по половине проезжей части с применением светофорного регулирования.

При проведении работ по ремонту разбирается половина пролетного строения моста. Для предотвращения падения автотранспортных средств, со стороны демонтированной части пролета, устанавливаются блоки ФБС 24.3.6 с металлическим ограждением и освещением в ночное время. При закрытии половины проезжей части первой очереди ремонта моста через р. Керенка для проезда автотранспорта остается одна полоса движения шириной 3.92м. На второй очереди ремонта моста ширина проезжей части для проезда автотранспорта составляет 6.3 м и движение осуществляется в двух направлениях.

Капитальный ремонт моста предусматривает демонтаж (монтаж) балок пролетного строения, в связи с этим требуется выделение временных интервалов – окон, продолжительностью один час, в количестве 14 шт.

Первая очередь ремонта моста. После закрытия движения по одной половине моста, на ней последовательно производят следующие виды работ первой очереди ремонта моста:

- Демонтируются барьерные и перильные ограждения с погрузкой на самосвалы и вывозкой;
- Производится разборка дорожной одежды на пролетном строении методом фрезерования с погрузкой в самосвалы и вывозкой;
- Производится разборка монолитных участков объединения балок с помощью пневмо-инструмента и устройства защитной сетки от попадания мусора в реку;
- Производится демонтаж балок пролета двумя кранами г.п. 40тн. каждый, расположенными на подходах;

- Демонтируемые балки подаются на балковоз, стоящий в пролете и транспортируются на место складирования;

- Демонтаж балок ведется при помощи металлических траверс из индивидуального металла.

- Производится ремонт насадок, шкафных стенок и заборной стенки;

- Производятся работы по сооружению подфермников;

- Осуществляется демонтаж старых опорных частей;

- Ремонт насадок, шкафных стенок и заборных стенок производится ремонтными растворами тиксотропного типа с предварительной разборкой слабого бетона и очисткой арматуры от продуктов коррозии;

- Монтаж балок пролетных строений  $L=24$  м;

- Монтаж балок ведется двумя кранами г.п. 40тн. каждый, расположенными на подходах, монтируемые балки подаются под монтаж на балковозе.

- Производится объединение балок продольными монолитными участками;

- Устраивается новая дорожная одежда на проезжей части половины моста, новое покрытие на тротуаре;

- Устройство водоотводных лотков и очистных сооружений;

- Производится устройство деформационных швов закрытого типа в зоне производства работ на половине моста;

- Устройство перильного ограждения и барьерного ограждения 11МО;

- Устройство новой дорожной одежды на подходах к мосту;

- Устройство нового барьерного ограждения на подходах 11ДО;

- Перевод движения автотранспорта на отремонтированную часть моста.

Вторая очередь ремонта моста. Ремонт второй половины моста, организация движения автотранспорта по отремонтированной половине

моста.

Порядок производства работ на второй половине моста - тот же самый, что и на первой.

Работы заключительного периода. В состав заключительного периода входят ликвидация временных зданий и сооружений, работы по уборке мусора и строительных отходов.

Обнаружение и исправление отклонений от требований проекта и норм выполняется при организации повседневного оперативного контроля качества работ.

После завершения ремонта моста, под председательством Заказчика проводится комиссионная приемка, где Подрядчик представляет необходимую исполнительскую документацию, включающую соответствующие акты и сертификаты.

### **3.5 Организация движения автотранспорта**

Схема организации дорожного движения на время капитального ремонта моста составлена согласно “Методическим рекомендациям по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ” согласованными Департаментом ОБДД МВД России 19.02.2009г. письмо № 13/6-1029. Временные дорожные знаки 2-ого типоразмера устанавливаются на желтом фоне по ГОСТ Р 52290-2004.

Проектом предусматривается ведение ремонтно-строительных работ по половинам – в две очереди. В связи с этим на первой очереди для движения автотранспорта закрывается проезжая часть автомобильной дороги протяженностью 281м. Проезд автотранспортных средств осуществляется с применением светофорного регулирования.

Существующие дорожные знаки на время ремонта моста зачехляются.

При проведении работ по ремонту разбирается половина пролетного строения моста. Для предотвращения падения автотранспортных средств, со стороны демонтированной части пролета, устанавливаются блоки ФБС 24.3.6 с решетчатыми щитами и освещением в ночное время. При закрытии проезжей части первой очереди ремонта остается одна полоса движения шириной 3,92м. При закрытии проезжей части второй очереди ремонта моста остается полоса шириной 6.3 м и движение транспортных средств осуществляется в обоих направлениях.

### **3.6 Охрана окружающей среды**

Основными целями и задачами настоящего раздела являются:

- обеспечение работ по капитальному ремонту объекта для обеспечения его транспортно-эксплуатационного состояния;
- обеспечение защиты жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- обеспечение защиты окружающей среды.

В разделе выполнена оценка природных условий района размещения проектируемого объекта, существующего состояния окружающей среды, нагрузок на средовые системы, комплексная оценка воздействия объекта на состояние окружающей среды и мероприятия по ее защите на период ремонта и эксплуатации.

Выбор оптимального проектного решения базируется на принципах сохранения существующих средовых элементов, минимизации негативного воздействия на окружающую среду в процессе капитального ремонта объекта.

Работа выполнена применительно к рекомендациям, изложенным в практическом пособии к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Оценка воздействия на окружающую среду», М., 2000г. При разработке раздела были выполнены расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Полученные результаты показывают, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ в период ремонта не превышают гигиенических критериев качества воздуха и составляют 0 – 2,63 ПДК. Значения ПДК приведены в таблице 10.

Таблица 6

Код вещества	Вещество	C <sub>м</sub> /ПДК
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0-0,3
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0-0,05
0328	Углерод (Сажа)	0-0,05
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0-0,05
0337	Углерод оксид	0-0,05
1325	Формальдегид	0-0,05
2704	Бензин	0-0,05
2732	Керосин	0-0,05
6009	Азота диоксид, серы диоксид	0-0,3

Таким образом, можно сделать вывод, что уровни приземных концентраций на территории жилой застройки, прилегающей к ремонтному участку, в период ремонта будут превышать по диоксиду азота и группе суммации 1,0 ПДК и составят 0– 2,63 ПДК.

Для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период ремонта предусматриваются следующие мероприятия:

- контроль за работой техники в период вынужденного простоя или технического перерыва в работе. Стоянка техники в эти периоды разрешается только при неработающем двигателе;
- контроль за точным соблюдением технологии ремонтных работ;

- рассредоточение во время работы строительных машин и механизмов, не задействованных в едином непрерывном технологическом процессе;
- обеспечение профилактического ремонта дизельных механизмов.

Прогнозный расчет шумового воздействия на период проведения ремонтно-строительных работ выполнен для определения зоны повышенной акустической нагрузки на территорию, прилегающую к ремонтируемому мосту. Максимальный уровень звукового давления в период ремонта на расстоянии 100 м от ремонтируемого моста не превышает допустимый уровень звука, как в дневное время, так и в ночное время суток. Эквивалентный уровень звукового давления в период ремонта на расстоянии 100 м от ремонтируемого моста не превышает допустимый уровень звука в дневное время суток.

Жилая застройка расположена на расстоянии 50 м от рассматриваемого участка, следовательно, попадает в зону негативного воздействия ремонтных работ.

Для снижения шумового воздействия на прилегающую территорию в период производства ремонтных работ рекомендуется предусмотреть следующие шумозащитные мероприятия:

- ремонтные работы, характеризующиеся высоким уровнем шума, проводить только в дневное время (запрет работ с 23.00 до 7.00);
- использование строительной техники с минимальными шумовыми характеристиками;
- для звукоизоляции двигателей строительных машин применять защитные кожухи и капоты с многослойными покрытиями.

На период проведения ремонтных работ рекомендуются следующие мероприятия по охране поверхностных вод и водных объектов:

- применение технически исправных строительных машин и механизмов;

- заправка строительной техники и автотранспорта на ближайших АЗС;
- заправка стационарного строительного оборудования с помощью специальных передвижных заправочных пунктов на бетонной площадке, оборудованной поддоном, с применением шлангов с затворами за пределами водоохранной зоны реки;
- оборудование специальными поддонами стационарных механизмов для исключения пролива топлива и масел в почву;
- проезд строительной техники только по существующим и специально созданным технологическим проездам;
- складирование материалов только на специально подготовленной площадке;
- выполнение всех работ по подготовке краски к использованию на специальных поддонах;
- своевременная уборка и вывоз строительных отходов на полигон ТБО.

Для снижения негативного воздействия на почвенный покров при ремонте моста через реку Керенка необходимо выполнить следующие природоохранные мероприятия:

- снятие растительного слоя для дальнейшего использования при рекультивации;
- проезд строительной техники только по существующим и специально созданным технологическим проездам;
- стоянка строительной техники только на площадке с твердым покрытием;
- заправка строительной техники и автотранспорта на ближайших АЗС;
- временное складирование строительных отходов только на строительной площадке в специально оборудованных местах;
- уборка территории от строительного мусора и бытовых отходов;
- рекультивация и благоустройство всех временно занимаемых земель.

Ремонт моста будет сопровождаться негативным воздействием на прилегающую территорию, но с учетом обязательного выполнения всех природоохранных мероприятий и строгого соблюдения технологической схемы производства работ, воздействие работ на почвенный покров участка можно считать допустимым.

Для снижения негативного воздействия отходов на окружающую среду необходимы следующие мероприятия:

- временное складирование строительных материалов и отходов на территории строительной площадки в специально оборудованном месте с твердым покрытием;
- обязательный своевременный вывоз и последующая утилизация строительного мусора.

При соблюдении правильной схемы сбора и утилизации отходов, соблюдении санитарно-гигиенических требований по складированию и вывозу отходов и проведении рекультивации временно занимаемых земель отходы, образующиеся в процессе ремонта, не окажут негативного воздействия на окружающую среду.

На период эксплуатации автодороги в атмосферный воздух будут выделяться 9 загрязняющих веществ (диоксид азота, оксид азота, сажа, диоксид серы, оксид углерода, бенз(а)пирен, формальдегид, бензин, керосин). Уровни приземных концентраций в расчетных точках по всем веществам не превышают предельно-допустимых концентраций и составляют 0 – 0,6 ПДК.

Нормативное значение уровня шума на период эксплуатации достигается на расстоянии 100 м от края проезжей части.

Сточные воды с проезжей части моста и подходов за счет поперечных и

продольного уклонов по лоткам в проезжей части отводятся на очистные сооружения ООО НПП «ПОЛИХИМ». Рекомендуется проводить замену загрузки фильтрующего патрона механической очистки не реже 1 раза в 3 месяца. Замену сорбента МАУ рекомендуется проводить не реже 1 раза в год.

На установку ООО НПП «ПОЛИХИМ» имеется сертификат соответствия N 0299383 (приложение 8).

Эффективность очистки очистных сооружений составляет:

- взвешенные вещества - 10,0 мг/л;
- нефтепродукты - 0,05 мг/л.
- на период эксплуатации объекта рекомендуется проведение следующих водоохранных мероприятий:
  - поддержание в рабочем состоянии всех водоотводных и очистных сооружений;
  - проведение своевременного ремонта дорожных покрытий;
  - ликвидация съездов автотранспорта к водному объекту;
  - установка надписей, запрещающих мойку автотранспорта;
  - уборка и вывоз снега с дорожного покрытия в пределах водоохранной зоны;
  - систематическая очистка берегов водоемов от бытового мусора и других видов загрязнений.

Образование отходов и лимитов на их размещение. В данном разделе обобщены данные по образованию, использованию и размещению отходов, образующихся при капитальном ремонте моста.

Накапливающийся бытовой и строительный мусор должен вывозиться на

специализированный объект по договору.

Для временного хранения (накопления) отходов, образующихся в результате ремонта объекта, необходимо установить контейнеры для сбора мусора.

В связи с вышесказанным застройщик должен заключить договора с предприятиями, имеющими лицензию на обращение с отходами.

В разделе так же разработаны лимиты размещения отходов, образующихся в результате ремонта объекта.

## **4 Экология и безопасность жизнедеятельности**

### **4.1 Проектные решения по охране объектов в период капитального ремонта моста**

По существующей классификации строительные площадки относятся к стационарным объектам охраны, представляющим собой охраняемую территорию с находящимися на ней стройматериалами, строительными конструкциями, складами, бытовками, строительными машинами и механизмами.

Территория строительства ограждается забором от проникновения посторонних лиц. Производится установка шлагбаума, для въезда (выезда) строительной техники, с установкой перед ними дорожных знаков, запрещающих въезд на стройплощадку постороннего автотранспорта. На территории стройплощадки, в связи с существующей опасностью грабежа, проникновения посторонних лиц и террористических актов, организуется пункт охраны, который ведет круглосуточное наблюдение за объектом.

К основным мероприятиям по охране объекта относятся:

1. Организация инженерно-технического обеспечения объекта:

- установка ограждения;
- охранное освещение;
- оборудование постов охраны;

2. Проведение организационно-режимных мероприятий:

- организация пропускного режима;
- соблюдение внутриобъектного режима;
- организация контроля и проверок за работой охраны;
- оформление предупредительных надписей;

3. Взаимодействие с правоохранительными органами в целях обеспечения сохранности объекта.

В соответствии с календарным графиком в проекте принят один пост охраны с продолжительностью работы 6 месяцев.

#### **4.2 Проектные решения и перечень мероприятий, обеспечивающие сохранение окружающей среды в период ремонта моста**

Подробно вопросы охраны окружающей среды рассматриваются в разделе ООС.

Раздел ООС разработан во исполнение закона Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» с учётом п. 3.2 «Положения об оценке воздействия на окружающую среду в Российской Федерации», утверждённого приказом Минприроды России от 18 июля 1994г. №222 и в соответствии с «Рекомендациями по учёту требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов», одобренными Федеральным Дорожным департаментом Министерства Транспорта Российской Федерации (протокол от 26 июня 1995г.) и, согласованными Министерством Охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации 19 июня 1995г. №03-19/АА.

Основные положения по организации капитального ремонта предусматривают меры для сведения к минимуму ущерба, который может быть нанесён окружающей среде при капитальном ремонте моста.

Настоящим проектом предусматриваются следующие мероприятия по охране окружающей среды в процессе работ:

– заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных заправках АЗС;

- с целью исключения рассыпания грунта, срубленного бетона с кузовов автосамосвалов, рассеивания их во время движения накрывать кузова полотнищами брезента, который должен надежно закрепляться к бортам;
- при производстве работ необходимо принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума;
- для уменьшения количества пыли, особенно в сухой жаркий период, дороги необходимо периодически поливать водой;
- на выезде со стройплощадки предусматривается пункт для мойки колес автотранспорта с замкнутой системой очистки воды;
- все временные здания и сооружения размещаются на специально отведённом месте и после завершения работ разбираются;
- контейнеры с отходами располагаются на площадках с твердым, водонепроницаемым основанием из железобетонных плит;
- строительный мусор вывозится на лицензированные предприятия;
- применяются технически исправные машины и механизмы, исключающие попадание горюче-смазочных материалов на поверхность;
- на стройплощадке используются биотуалеты, оборудованные замкнутой системой канализации;
- после окончания работ стройплощадка ликвидируется.

Для предотвращения и уменьшения загрязнения атмосферного воздуха предусматриваются следующие мероприятия:

- непосредственно на участках производства работ предусматривается обязательное осуществление контроля нормативным содержанием окиси углерода и акронима в выхлопных газах от автотранспорта и самоходных кранов, выполняемое технической службой ОГМ подрядчиков;

- выполнение мероприятий по регулированию выбросов в период наступления неблагоприятных метеорологических условий, когда ожидается штиль, туман, приземные температурные инверсии;
- смещение во времени технологических процессов на источниках выбросов загрязняющих веществ;
- применение при строительстве только серийно изготавливаемого оборудования и механизмов.

### **4.3 Мероприятия по охране труда**

В процессе производства строительно-монтажных работ должны соблюдаться требования ГОСТ и СНиП по охране труда и техники безопасности в строительстве. В зоне производства работ должны быть предусмотрены: заземление всех вспомогательных и постоянных конструкций; рабочее освещение; противопожарные устройства; указатели проездов и проходов; ограждение опасных зон, устройство лестниц и перильных ограждений на временных конструкциях.

На строительной площадке предусмотрены бытовые помещения, предназначенные для обслуживания работников. Бытовые помещения размещаются вне опасных зон с обеспечением электро- и противопожарной безопасности (в соответствии с требованиями ППБ 01-03 и СанПиН 2.2.3.1384-03). В соответствии с СП 2.2.3.1384-03 «САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА И НОРМАТИВЫ» работодатель должен:

- обеспечить соблюдение требований санитарных правил в процессе организации и производства работ;

– обеспечить организацию производственного контроля над соблюдением условий труда и трудового процесса по показателям вредности и - опасности факторов производственной среды.

До начала строительства объекта должны быть выполнены, предусмотренные проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР) подготовительные работы по организации строительной площадки. Для строительных площадок и участков работ должно быть предусмотрено общее равномерное освещение. Искусственное освещение строительных площадок и мест производства строительных и монтажных работ должно отвечать требованиям строительных норм и правил для естественного и искусственного освещения. Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки. Передвижные инвентарные осветительные установки располагают на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.

Электрическое освещение строительных площадок и участков подразделяется на рабочее, аварийное и охранное. Рабочее освещение предусматривается для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное и сумеречное время суток и осуществляется установками общего (равномерного или локализованного) и комбинированного освещения (к общему добавляется местное). Для участков работ, где нормируемые уровни освещённости должны быть более 2лк в дополнение к общему равномерному освещению следует предусматривать общее локализованное освещение. Для тех участков, на которых возможно только временное пребывание людей, уровни освещённости могут быть снижены до 0.5лк.

Аварийное освещение следует предусматривать в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетона недопустим. Аварийное освещение на участках бетонирования железобетонных конструкций должно обеспечивать освещённость 3 лк, а на участках бетонирования массивов — 1лк на уровне укладываемой бетонной смеси.

Эвакуационное освещение следует предусматривать в местах основных путей эвакуации, а также в местах проходов, где существует опасность травматизма. Охранное освещение должно обеспечивать на границах строительных площадок или участков производства работ горизонтальную освещённость 0,5лк на уровне земли или вертикальную на плоскости ограждения. Для осуществления охранного освещения следует выделять часть светильников рабочего освещения.

Устройство и оборудование санитарно-бытовых помещений, предусмотренных в проекте организации строительства и производства работ строящихся объектов, должно быть завершено до начала строительных работ. В состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, умывальни, санузлы, устройств питьевого водоснабжения, помещения для обогрева или охлаждения, хранения и выдачи спецодежды.

Состав санитарно-бытовых помещений следует определять с учетом группы производственного процесса и их санитарной характеристики.

Расположение, устройство и оборудование санитарно-бытовых помещений должно соответствовать числу работающих на стройплощадке, применительно к графику движения рабочей силы, отдаленности их от рабочих мест, числу смен, времени перерывов как обеденных, так и между сменами, а также условиями пользования отдельными видами санитарно-бытовых устройств.

Санитарно-бытовые помещения следует размещать в специальных зданиях сборно-разборного или передвижного типа. Строительство санитарно-бытовых помещений следует осуществлять по типовым проектам. Санитарно-бытовые помещения рекомендуется располагать вблизи входов на строительную площадку. На свободной территории вблизи санитарно-бытовых помещений рекомендуется предусматривать места для отдыха рабочих.

Гардеробные для хранения домашней и рабочей одежды, санузлы, душевые, умывальные оборудуются отдельно для мужчин и женщин.

Питьевые установки располагаются не далее 75 м от рабочих мест. Питьевые установки необходимо устраивать в: гардеробных, помещениях для личной гигиены женщин, пунктах питания, здравпунктах, в местах отдыха работников и укрытиях от солнечной радиации и атмосферных осадков. Работники, работающие на высоте, а также машинисты землеройных и дорожных машин, крановщики и другие, которые по условиям производства не имеют возможности покинуть рабочее место, обеспечиваются питьевой водой непосредственно на рабочих местах.

Среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего, определяется 1,0 - 1,5 л зимой; 3,0 — 3,5 л летом. Температура воды для питьевых целей должна быть не ниже 8 °С и не выше 20 °С. На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи. При организации строительных работ определяются все присутствующие неблагоприятные факторы производственной среды и трудового процесса, которые могут воздействовать на работников и предусматривается выполнение конкретных профилактических мероприятий, направленных на их минимизацию или полное устранение.

Производство работ на строительном объекте следует вести в

технологической последовательности, при необходимости совмещения работ проводятся дополнительные мероприятия по обеспечению условий труда, отвечающих требованиям санитарных правил. При разработке внутрисменного режима работы следует ориентироваться на допустимую степень охлаждения работающих, регламентируемую временем непрерывного пребывания на холоде и временем обогрева в целях нормализации теплового состояния организма.

Перерывы на обогрев могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника после выполнения физической работы. В обеденный перерыв работник обеспечивается «горячим» питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее, чем через 10 минут после приема «горячей» пищи (чая и др.).

При организации режима труда регламентируются перерывы для приема пищи.

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, выдаются бесплатно за счет работодателя специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с нормами, утвержденными в установленном порядке. Гигиенические требования к средствам индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям санитарных правил и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, оформленное, в установленном порядке. Работодатель при выдаче работникам таких СИЗ, как респираторы, противогазы, предохранительные пояса, накомарники, каски и другие, обеспечивает проведение инструктажа работников по правилам пользования и простейшим способам проверки исправности этих средств, а также тренировку по их применению.

Эксплуатация строительных грузоподъемных машин и других средств механизации осуществляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ обучается безопасным методам и приемам работ, согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и санитарных правил.

При выполнении погрузо-разгрузочных работ вручную следует соблюдать требования законодательства о предельных нормах переносимых грузов и допуске работников к выполнению этих работ. Погрузо-разгрузочные работы следует выполнять механизированным способом с использованием подъемно-транспортного оборудования. Механизированный способ погрузо-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м. Переносить материалы на носилках по горизонтальному пути допускается только в исключительных случаях и на расстояние не более 50 м. При совместной работе монтажников и машинистов подъемных механизмов следует использовать радиотелефонную связь. Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема. Технологические процессы осуществляются в соответствии с гигиеническими требованиями к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту и санитарными правилами.

Новое оборудование без наличия положительного санитарно-эпидемиологического заключения на соответствие требованиям санитарных правил использоваться при производстве строительного-монтажных работ не допускается.

Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни

шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных санитарных норм и гигиенических нормативов. Зоны с уровнем звука свыше 80 дБА обозначаются знаками опасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты слуха не допускается.

Не допускается пребывание работающих в зонах с уровнями звука выше 135 дБА. Производственное оборудование, генерирующее вибрацию, должно соответствовать требованиям санитарных норм. Земляные работы следует максимально механизировать.

Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка и т.п.) оформляется разрешительная документация в установленном порядке. Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, а также в местах, где происходит движение людей или транспорта, ограждаются защитным ограждением. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время-освещение. Места прохода людей через траншеи оборудуются переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

При выполнении земляных работ на рабочем месте в траншее ее размеры должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования и оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной не менее 0,6 м и необходимое пространство в зоне работ. Арматурные и бетонные работы.

Заготовку и обработку арматуры следует производить на специально предназначенных и соответствующим образом оборудованных местах. Уплотнение бетонной массы следует производить пакетами электровибраторов с дистанционным управлением. При проведении работ ручными электровибраторами следует соблюдать гигиенические требования к ручным инструментам и организации работ. При использовании ручных инструментов, генерирующих вибрацию, работы следует проводить в

соответствии с гигиеническими требованиями к ручным инструментам и организации работ.

Строительный мусор перед укладкой бетонной смеси следует удалять промышленными пылесосами. Не допускается продувать арматурную сетку и забетонированные поверхности сжатым воздухом.

Электросварочные и газопламенные работы следует выполнять в соответствии с требованиями санитарных правил при сварке, наплавке и резке металлов, а также санитарных правил.

Сварку изделий средних и малых размеров в стационарных условиях следует производить в специально оборудованных кабинах. Кабины оборудуются с открытым верхом и выполняются из негорючих материалов. Площадь кабины должна быть достаточной для размещения сварочного оборудования, стола, устройства местной вытяжной вентиляции, свариваемого изделия, инструмента. Свободная площадь в кабине на один сварочный пост должна быть не менее 3 м.

Сварка в замкнутых и труднодоступных пространствах производится при непрерывной работе местной вытяжной вентиляции с оборудованием отсасывающего устройства из подмасочного пространства, исключающего накопление вредных веществ в воздухе выше предельно допустимых концентраций. При проведении электросварочных работ в условиях низких температур (ниже  $-20^{\circ}\text{C}$ ) обеспечиваются условия, соответствующие требованиям действующей нормативной документации. На участках, где выполняются антикоррозионные работы, следует предусмотреть максимальную механизацию технологических операций.

Очистка поверхностей, подлежащих антикоррозионному покрытию, с применением пескоструйного и дробеструйного способов в замкнутых емкостях не допускается.

Пульверизационная окраска антикоррозийными покрытиями внутренних поверхностей замкнутых пространств и емкостей допускается как исключение в местах, труднодоступных для кистевой окраски. Окраску и антикоррозийную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить до их подъема. После подъема производить окраску или антикоррозийную защиту следует только в местах стыков или соединения конструкций.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие вредные вещества, допускается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности. Материалы, содержащие вредные вещества, хранятся в герметически закрытой таре. Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку.

Не допускается сжигание на строительной площадке строительных отходов.

Бытовой мусор следует регулярно удалять с территории строительной площадки в установленном порядке и в соответствии с требованиями действующих санитарных норм.

#### **4.4 Перечень работ повышенной опасности и работ, выполняемых во вредных условиях**

Работы повышенной опасности:

- работы в зоне действия грузоподъемных кранов;
- работы около автодорожных проездов;

- работы на высоте.

Работы, выполняемые во вредных условиях:

- вибрирование бетонной смеси;
- гидроизоляционные работы;
- лакокрасочные работы;
- сварочные работы.

Все работы повышенной опасности и работы во вредных условиях выполняются в соответствии со специальными Инструкциями, разрабатываемыми подрядчиком в составе

#### **4.5 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

Пожарная безопасность генерального плана обеспечивается:

- соблюдением безопасных расстояний от объекта с учетом исключения возможного переброса пламени в случае возникновения пожара;
- созданием необходимых условий для успешной работы пожарных подразделений при тушении пожара.

Генеральный план разработан в соответствии с представленной разрешительной документацией и техническими условиями. Принятые решения соответствуют требованиям СНиП 2.07.01-89\*.

Автомобильная дорога существует в увязке с планировочной структурой поселений и прилегающей к ней территории, обеспечивает удобные, быстрые и безопасные транспортные связи со всеми функциональными зонами, с другими поселениями системы расселения, объектами, городских и сельских поселений (СНиП 2.07.01-89\* п.6.1).

Пересечений автодороги Р-158 с газопроводами на участке проведения ремонта рассматриваемого моста через р. Керенка на км 379+615 – нет.

Пересечений автодороги Р-158 с подземно проложенными трубопроводами на участке проведения ремонта рассматриваемого моста через р. Керенка на км 379+615 – нет.

Пересечений автодороги Р-158 с ВЛ до 1 кВ на участке проведения ремонта рассматриваемого моста через р. Керенка на км 379+615 – нет.

Пересечений и сближений автодороги Р-158 с ВЛ свыше 1 кВ на участке проведения ремонта рассматриваемого моста через р. Керенка на км 379+615 – нет.

На проезжей части ремонтируемого моста, пожаротушение осуществляется, в основном, с применением первичных средств пожаротушения (штатные огнетушители в каждом автомобиле) и специализированными пожарными автомобилями.

Источником наружного противопожарного водоснабжения для пожарных автомобилей может быть пересекаемый автодорогой Р-158 река Керенка.

Обеспечивается свободный доступ пожарных подразделений к источникам наружного противопожарного водоснабжения.

При возникновении возможных пожаров на проезжей части ремонтируемого моста обеспечивается беспрепятственная эвакуация водителей и пассажиров автотранспорта, а так же самого автотранспорта на безопасное удаление от очага горения.

В «часы пик», при затрудненном движении и при абсолютной невозможности эвакуации автотранспорта, эвакуация проводится в пешем порядке, с оставлением автотранспорта.

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения

производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

- 1) повышенная взрывопожароопасность (А);
- 2) взрывопожароопасность (Б);
- 3) пожароопасность (В1 - В4);
- 4) умеренная пожароопасность (Г);
- 5) пониженная пожароопасность (Д).

Здания, сооружения, строения и помещения иного назначения разделению на категории не подлежат.

Проектом реконструкции моста не предусматривается размещение зданий, сооружений и наружных установок.

Автомобильная дорога Р-158, в том числе и ремонтируемый мост через реку Керенка на км 379+615, по признаку взрывопожарной и пожарной опасности не категоризируется.

Проектом ремонта моста не предусматривается строительство и реконструкция помещений, зданий и сооружений.

В соответствии с НПБ-110-03, мост, автоматическими установками пожаротушения и системами автоматической пожарной сигнализации не оборудуются.

К мероприятиям организационно-технического характера, обеспечивающим пожарную безопасность объекта относятся:

1. Разработка необходимых памяток, инструкций, приказов организации, осуществляющей эксплуатацию и содержание автодороги на соответствующем участке:

- о назначении лиц ответственных за обеспечение пожарной безопас-

ности;

- о порядке проведения временных огневых и других пожароопасных работ;

- о соблюдении противопожарного режима;

- о порядке и сроках обучения персонала правилам пожарной безопасности, прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму;

- отработка взаимодействия персонала и пожарной охраны при тушении пожаров и загораний.

2. Для предупреждения пожаров, возникающих в результате возможных дорожно-транспортных происшествий, при движении автотранспорта по реконструируемому участку автодороги, предусматриваются следующие мероприятия, обеспечивающие безопасное движение автотранспорта и пешеходов:

- нанесение дорожной разметки;

- габариты проезда, спроектированные по современным нормам с разделительными и предохранительными полосами;

- конструкция пролетных строений запроектирована с возможно минимальным количеством деформационных швов, а сами швы запроектированы комфортабельными для движения, водонепроницаемыми и бесшумными;

- проезжая часть ограждена металлическими полужесткими ограждениями барьерного типа со световращающими элементами с восприятием энергии удара;

- конструкция дорожной одежды запроектирована с устройством дополнительных дренажей, что повысит долговечность покрытия с

сохранением безопасности и комфортности проезда;

- комплекс дорожных устройств и обстановки дороги (переходно-скоростные полосы, знаки и указатели, разметка проезжей части);

- развитая сеть ливневой канализации, исключая застой воды на проезжей части, способствующая улучшению температурно-влажностного режима на подходах и исключению образования наледей в период снеготаянья;

- участок трассы запроектирован в соответствии с нормативными радиусами вертикальных кривых и уклонами, меньшими предельно допустимых для принятия категории дороги, что обеспечивает достаточную видимость и нормальный поверхностный водоотвод с проезжей части в ходе ее эксплуатации.

3. Надзор за соблюдением правил дорожного движения участниками дорожного движения:

- организация передвижных постов ДПС ГИБДД;
- организация фотофиксации фактов нарушения правил дорожного движения.

Для обеспечения локализации и ликвидации вероятных пожаров, необходимо руководствоваться инструкцией взаимодействия оперативных подразделений ГПС со службами ГАИ, медицинскими, МВД и аварийными службами.

О закрытии дорог или проездов для их ремонта или по другим причинам, препятствующим проезду пожарных машин, необходимо немедленно сообщать в подразделения пожарной охраны.

Безопасное производство строительно-монтажных работ достигается путем выполнения исполнителями работ (прорабами, мастерами, рабочими)

требований СНиП и других нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности, а также мероприятий, разработанных в ППР.

Монтаж и демонтаж конструкций на объекте выполняется самоходными стреловыми грузоподъемными кранами. Выбор типа грузоподъемных кранов произведен исходя из условия монтажа и демонтажа конструкций и их технологической последовательности. Графическое изображение способа строповки и зацепки вывешивается в местах производства работ.

Выполнение, каких либо работ кранами на расстоянии ближе 30 м от линии электропередачи, находящейся под напряжением 42В и более производится по наряду-допуску, определяющему безопасные условия работы. На строящихся объектах имеются зоны постоянно действующих опасных производственных факторов и зоны потенциально опасных производственных факторов.

В данном конкретном случае к зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с характером работы являются места не огражденных перепадов по высоте 1,3 м и более. Поэтому для предупреждения падения работающих с высоты, предусматривается, до монтажа конструкций первоочередное устройство подмостей на опорах и временных перильных ограждений. Временные перильные ограждения подмостей и проходной части удовлетворяют следующим требованиям:

- высота перильного ограждения не менее 1,1 м;
- наличие поручня;
- наличие перильного заполнения;
- наличие бортовой доски.

Выполнение работ в местах постоянно действующих опасных производственных факторов производится по наряду-допуску,

определяющему безопасные условия работы.

К зонам потенциально опасных производственных факторов относятся места, над которыми происходит перемещение грузов кранами. Эти зоны, внутри которых запрещается нахождение посторонних лиц, ограждаются по ГОСТ 23407-78.

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке генплану, разработанному в составе проекта организации строительства с учетом требований настоящих Правил и действующих норм проектирования (п. 574 ППБ 01-03).

У въездов на стройплощадку устанавливаются (вывешиваются) планы пожарной защиты с нанесенными строящимися вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водных источников, средств пожаротушения и связи (п. 575 ППБ 01-03).

Территории строительных площадок должны быть ограждены.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования должен быть обеспечен свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог необходимо завершить к началу основных строительных работ.

На территории строительных площадок располагают временные здания контейнерного типа для обогрева и отдыха работающих, комплекс санитарно-гигиенических сооружений.

На строительных площадках вводят ограничение скорости движения по проездам.

Место примыкания к существующей автодороге обозначают

соответствующими дорожными знаками.

В темное время суток строительные площадки и зоны работы освещают в соответствии с нормами.

В зимний период производят очистку стройплощадок от снега и льда и посыпку проходов песком.

На строительных площадках предусмотрена укладка ж.б. плит под складские помещения открытого типа, а также под технику в месте работы.

При хранении на открытых площадках горючих строительных материалов (пиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке, они должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м<sup>2</sup>. Расстояние между штабелями (группами) и от них до подсобных зданий и сооружений надлежит принимать не менее 24 м (п. 577 ППБ 01-03).

Негашеную известь необходимо хранить в закрытых отдельно стоящих складских помещениях. Пол этих помещений должен быть приподнят над уровнем земли не менее чем на 0,2 м. При хранении негашеной извести следует предусматривать мероприятия, предотвращающие попадание влаги и воды. Ямы для гашения извести разрешается располагать на расстоянии не более 5 м от склада ее хранения и не более 15 м от других зданий, сооружений и складов.

Леса и опалубки, выполняемые из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом (п. 583 ППБ 01-03).

Для лесов и опалубки, размещаемых снаружи, пропитка древесины (поверхностная) огнезащитным составом может производиться только в летний период (п. 583 ППБ 01-03).

Настил и подмости лесов следует периодически и после окончания работ

очищать от строительного мусора, снега, наледи, а при необходимости посыпать песком (п. 584 ППБ 01-03). Конструкции лесов закрывать укреплять (утеплять) горючими материалами (фанерой, пластиком, плитами ДВП, брезентом и т.п.) не разрешается (п. 584 ППБ 01-03).

Временные сооружения (тепляки) должны выполняться из негорючих и трудногорючих материалов (п. 590 ППБ 01-03).

Все работы, связанные с применением открытого огня, должны проводиться до начала использования горючих и трудногорючих материалов (п. 596 ППБ 01-03).

Сушилка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных калориферов (п. 600 ППБ 01-03).

Применение открытого огня, а также проведение огневых работ и использование электрических калориферов и газовых горелок инфракрасного излучения в тепляках не разрешается (п. 601 ППБ 01-03).

Запрещается проживание рабочих на объекте строительства.

Временные инвентарные сооружения должны быть оборудованы датчиками автономной пожарной сигнализации, а так же УЗО.

Все технологические, служебные и др. помещения должны содержаться в чистоте и порядке, мусор и отходы должны своевременно удаляться из объекта.

Запрещается мыть оборудование, полы, спецодежду, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями (ЛВЖ и ГЖ), а также сливать эти жидкости в канализацию и дренаж.

Для мойки и обезжиривании оборудования и деталей должны

применяться, как правило, не горючие технические моющие средства (ТМС). В тех случаях, когда ТМС не обеспечивают необходимой по технологии частоты обработки изделий, допускается применение ЛВЖ и ГЖ с оформлением этих работ в отделении противопожарной защиты, с предусмотрением необходимых мер пожарной безопасности.

Спецодежда должна храниться в развешенном виде в специально отведенных местах, доступных для постоянного осмотра. По мере загрязнения спецодежда должна подвергаться чистке или стирке. При отсутствии специальных мест с разрешения руководителя предприятия и по согласованию с отделением противопожарной защиты допускается хранить спецодежды непосредственно на рабочих местах в металлических шкафах. Чистые и промасленные обтирочные материалы должны храниться отдельно в металлических ящиках или бачках с плотно закрывающимися крышками. Промасленные обтирочные материалы должны удаляться из объекта.

Запрещается устанавливать корзины для мусора в технических помещениях. Для этой цели могут быть использованы металлические бачки с крышками.

Курить разрешается только в специально отведенных местах, обеспеченных металлическими урнами с водой, которые должны своевременно очищаться и иметь надпись "Место для курения".

Электроустановки должны монтироваться и эксплуатироваться в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ), Правилами эксплуатации, электроустановок потребителями (ПЭЭБ), Правилами ТБ при эксплуатации электроустановок потребителями (ПТБ) и другими документами.

При эксплуатации электроустановок запрещается:

- использовать электроаппараты и приборы, имеющие неисправности,

могущие привести к пожару, а также эксплуатировать провода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляции;

- пользоваться поврежденными розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями;

- обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими материалами, а также эксплуатировать их со снятыми колпаками;

- пользоваться электроутюгами, электроплитками, электрочайниками и другими приборами без огнестойкой подставки и без согласования с отделением противопожарной защиты;

- оставлять без присмотра включенные в сеть электронагревательные приборы, телевизоры и т.п.;

- принимать нестандартные электронагревательные приборы, использовать не калиброванные плавкие вставки или другие самодельные аппараты защиты от перегрузки и КЗ;

- эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;

- прокладывать транзитные электропроводки и кабельные линии через складские помещения, а также через пожароопасные и взрывоопасные зоны.

Здания, сооружения, строения и территория строительного городка должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения

Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения устанавливаются в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, сооружения или строения, параметров окружающей среды и мест размещения обслуживающего персонала.

Временные инвентарные сооружения должны быть оборудованы

первичными средствами пожаротушения лицами, уполномоченными владеть, пользоваться или распоряжаться данным имуществом.

Использование пожарного оборудования для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с обучением пожарных формирований и тушением пожаров, категорически запрещается.

Порядок размещения, обслуживания и применения огнетушителей должен поддерживаться в соответствии с указанием инструкций предприятий-изготовителей, действующих нормативно-технических документов, а также следующими требованиями:

- запрещается устанавливать огнетушители на путях эвакуации, кроме случая размещения их в нишах;
- огнетушители необходимо размещать на высоте не более 1,5 м от уровня пола до нижнего торца огнетушителя и на расстоянии не менее 1,2 м от края двери при ее открытии;
- конструкция и внешнее оформление тумбы или шкафа для размещения огнетушителей должны позволять визуально определить тип хранящихся в них огнетушителей.

При определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их отношение к огнетушащим веществам, а также площадь помещений.

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей в защищаемом помещении или на объекте следует производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, а также класса пожара горючих веществ и материалов:

- класс А - пожары твердых веществ, в основном органического проис-

хождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага);

- класс В - пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ;

- класс С - пожары газов;

- класс D - пожары металлов и их сплавов;

Выбирая огнетушитель с соответствующим температурным пределом использования, необходимо учитывать климатические условия эксплуатации зданий и сооружений.

Если возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя отдается более универсальному по области применения.

Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 20 м.

На объекте должно быть определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения.

Учет проверки наличия и состояния первичных средств пожаротушения следует вести в специальном журнале произвольной формы.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской. На него заводят паспорт по установленной форме.

Места расположения первичных средств пожаротушения обозначаются знаками пожарной безопасности.

Огнетушители должны устанавливаться таким образом, чтобы

был виден имеющийся на его корпусе текст инструкции по использованию.

Огнетушители должны размещаться в легкодоступных местах, где исключено повреждение, попадание на них прямых солнечных лучей и атмосферных осадков, непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, проходах не должно препятствовать и ухудшать условия безопасной эвакуации людей. Их следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,5 м.

Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться. На период перезарядки и технического обслуживания огнетушителей, они должны заменяться соответствующим количеством заряженных огнетушителей из резервного фонда. При эксплуатации и техническом обслуживании огнетушителей следует руководствоваться требованиями, изложенными в паспортах заводов-изготовителей, и утвержденными в установленном порядке регламентами технического обслуживания огнетушителей каждого типа.

## 5 Экономика. Сметная часть

Сметная документация на ремонт объекта «Мост через реку Керенка на км 379+615 автомобильной дороги Р-158 Нижний Новгород – Арзамас – Саранск – Исса – Пенза – Саратов, Пензенская область» составлена в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004) в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2000 года с пересчетом в текущие цены на IV квартал 2013 года.

Накладные расходы определены согласно «Методических указаний по определению величины накладных расходов в строительстве» (МДС 81-33.2004) по видам строительных и монтажных работ и рассчитаны от фонда оплаты труда основных рабочих и рабочих, обслуживающих машины и механизмы.

Сметная прибыль по видам строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ рассчитана от фонда оплаты труда основных рабочих и рабочих, обслуживающих машины и механизмы, согласно «Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве» (МДС 81-25.2001), а так же в соответствии с письмом от 18 ноября 2004 года № АП-5536/06 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве».

Локальные сметы составлены на основе сметно-нормативной базы ценообразования 2001года, определенной в уровне цен по состоянию на 01.01.2000г., по сборникам территориальных единичных расценок ТЕР-2001 (в редакции 2008-2009г.), по сборникам сметных цен на материалы, изделия и конструкции ССЦМ 2009, а так же с использованием прайс-листов заводо-изготовителей материалов и конструкций.

Пересчет сметной стоимости строительно-монтажных работ в текущий уровень цен осуществлен в соответствии с Письмом Министерства регионального развития РФ от 12.11.2013г. №21331-СД/10 «Об индексах изменения сметной стоимости на IV квартал 2013 года» к ТЕР-2009 для Пензенской области:

-  $k=5,19$  – индекс на СМР.

Использованы следующие коэффициенты пересчета:

-  $k=3,64$  – проектные работы;

-  $k=3,7$  – изыскательские работы;

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты определен в размере 3% в соответствии с МДС 81-35.2004г.

Общая сметная стоимость объекта:

- в уровне цен по состоянию на 01.01.2001г. (без НДС) – 2 868,09 тыс. руб.

- в том числе СМР – 2 714,39 тыс. руб.

- прочие - 153,70 тыс. руб.

- в уровне цен по состоянию на IV квартал 2015г. (с НДС) – 17730,41 тыс. руб.

- в том числе СМР – 16 623,46 тыс. руб.

- прочие - 1 106,95 тыс. руб.

- НДС - 2 704,64 тыс. руб.

Сводный расчет стоимости в сумме 17,730.41 тыс.руб.

Таблица 7. Сводный сметный расчет

N	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость работ				Общая сметная стоимость
			Ремонтно-строительных	Монтажных	Оборудования, мебели	Проч. затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1							
Подготовка территории строительства							
1	Объектный сметный расчёт №01-03	Подготовка территории строительства	1 012,58	54,10			1 066,68
2		Итого по 1 главе	1 012,58	54,10			1 066,68
Глава 2							
Основные объекты строительства							
3	Объектный сметный расчёт №02-01	Подходы	162,55				162,55
4	Объектный сметный расчёт №02-02	Ремонт моста	1 322,41				1 322,41
		Итого по главе 2	1 484,96				1 484,96
		Итого по главам 1-7	2 497,54	54,10			2 551,64
Глава 8							
Временные здания и сооружения, учитываемые процентными нормами							
5	ГСН 81-05-01-2001 прил. 1 п. 3.5.2	Временные здания и сооружения $4,1\% * 0,8 = 3,28\%$	81,92	1,77			83,690
		Итого по главе 8	81,92	1,77			83,690
		Итого по главам 1-8:	2 579,46	55,87			2 635,330
Глава 9							
Прочие работы и затраты							

6	Расчет №09-01	Удорожание, связанное с производством работ в зимнее время					
7	Расчёт № 09-02	Захоронение ТБО на полигонах				16,24	16,24
8	Раздел 7 10/4-13-00С	Размер платы за негативное воздействие на окружающую среду					
9	Расчёт № 09-03	Перевозка рабочих к месту производства работ				25,49	25,49
10	Расчет №09-07	Затраты на проведение приемочной диагностики				1,46	1,46
11	Расчёт № 09-04	Затраты на проведение подрядных торгов					
		Итого по главе 9				43,19	43,19
		Итого по главам 1-9	2 579,46	55,87		43,19	2 678,52
Глава 10							
Содержание дирекции (технического надзора строящегося предприятия)							
12	Постан.РФ №468 от 21.06.2010г.	Проведение строительного контроля 2,14%					
		Итого по главе 10					
		Итого по главам 1-11	2 579,46	55,87		43,19	2 678,52
Глава 12							
Проектные и изыскательские работы, экспертиза проекта, авторский надзор							
13	Приложение №2 к ГК №10/5-13 от 02.07.2013г.	Изыскательские работы 212,212/1,18/3,7/1, 266=38,39				38,39	38,39
14		Проектные работы на стадии проектная документация				62,28	62,28

		318,318/1,18/3,64/ 1,19=62,28					
15	МДС81- 35.2004п.12.3	Авторский надзор-0,2%				5,36	5,36
		Итого по главе 12				106,03	106,03
		Итого по главам 1-12	2 579,46	55,87		149,22	2 784,55
	МДС 81- 35.2004 п.4.96	Расходы на непредвиденные работы и затраты 3%	77,38	1,68		4,48	83,54
		Итого в базовых ценах по состоянию на 01.01.2000г.	2 656,84	57,55		153,70	2 868,09
		Итого в ценах по состоянию на 4 квартал 2013г. Индекс к СМР 5,19;	13 789,00	298,68		465,27	14 552,95
		Индекс на прочие - 10,14					
	Приложение №2 к ГК №10/5-13 от 02.07.2013г.	Изыскательские работы 212,212/1,18=179, 841				179,84	179,84
		Проектные работы 318,318/1,18=269, 761				269,76	269,76
	МДС81- 35.2004п.12.3	Авторский надзор с к=3,64*1,19				23,22	23,22
		Итого в текущих ценах 4 квартала 2015 года	13 789,00	298,68		938,09	15 025,77
		НДС 18%	2 482,02	53,76		168,86	2 704,64
		Итого в текущих ценах 4 квартала 2015 года	16 271,02	352,44		1 106,95	17 730,41

ПИР в ценах на 01.01.2000г 100.67

ПИР в ценах на 4 квартал 2015 г. 530.53

## Список использованных источников

Проектные решения разработаны с учётом следующих нормативных документов:

- СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» (Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*);
- СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»;
- СП 50-102-2003 «Проектирование и устройство свайных фундаментов»;
- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы. Правила производства и приёмки работ»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги»;
- ВСН 24-88. Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог;
- ГОСТ Р 52289-2004. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств;
- ГОСТ Р 52399-2005. Геометрические элементы автомобильных дорог;
- РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»;

- СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- ВСН 37-84 «Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ»;
- «Организация движения и ограждение мест производства работ» (методические рекомендации, Институт проблем безопасности движения, 2009г.);
- «Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов» (Министерство Транспорта РФ, Федеральный дорожный департамент, 1995г.);
- Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03);
- СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»;
- ВСН 136-78 Инструкция по проектированию вспомогательных сооружений и устройств для строительства мостов (Минтрансстрой);
- СНиП 3.01.01-85\*. Организация строительного производства, с дополнениями и изменениями.

## Календарный график строительства

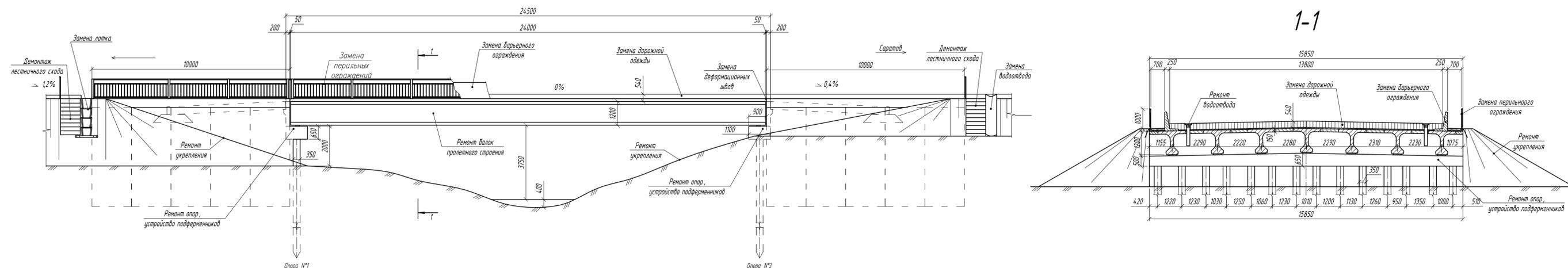
N п/п	Наименование работ	Продолжит. работ, дни	Срок капитального ремонта моста - 6 месяцев						
			I	II	III	IV	V	VI	
1	Подготовительные работы	30	—————						
2	Переключение движения автотранспорта	8		—		—			
3	Демонтаж перил и барьерного ограждения	6		—		—			
4	Разборка мостового полотна	14		—		—			
5	Демонтаж балок пролетного строения	4		—		—			
6	Ремонт опор	28		—		—			
7	Монтаж балок пролетного строения	4		—			—		
8	Объединение балок по продольным швам	32		—			—		
8	Устройство нового мостового полотна	36			—		—		
10	Монтаж перил и барьерного ограждения	8				—		—	
11	Укрепление конусов и организация системы водоотвода с насыпи	28		—					
12	Ремонт подходов	60			—		—		
13	Перевод движения автотранспорта на всю ширину проезжей части моста	7						—	
14	Ликвидация строительства	14							—
15	Прочие неучтенные работы		—————						
	График движения рабочей силы								

**Примечания:**

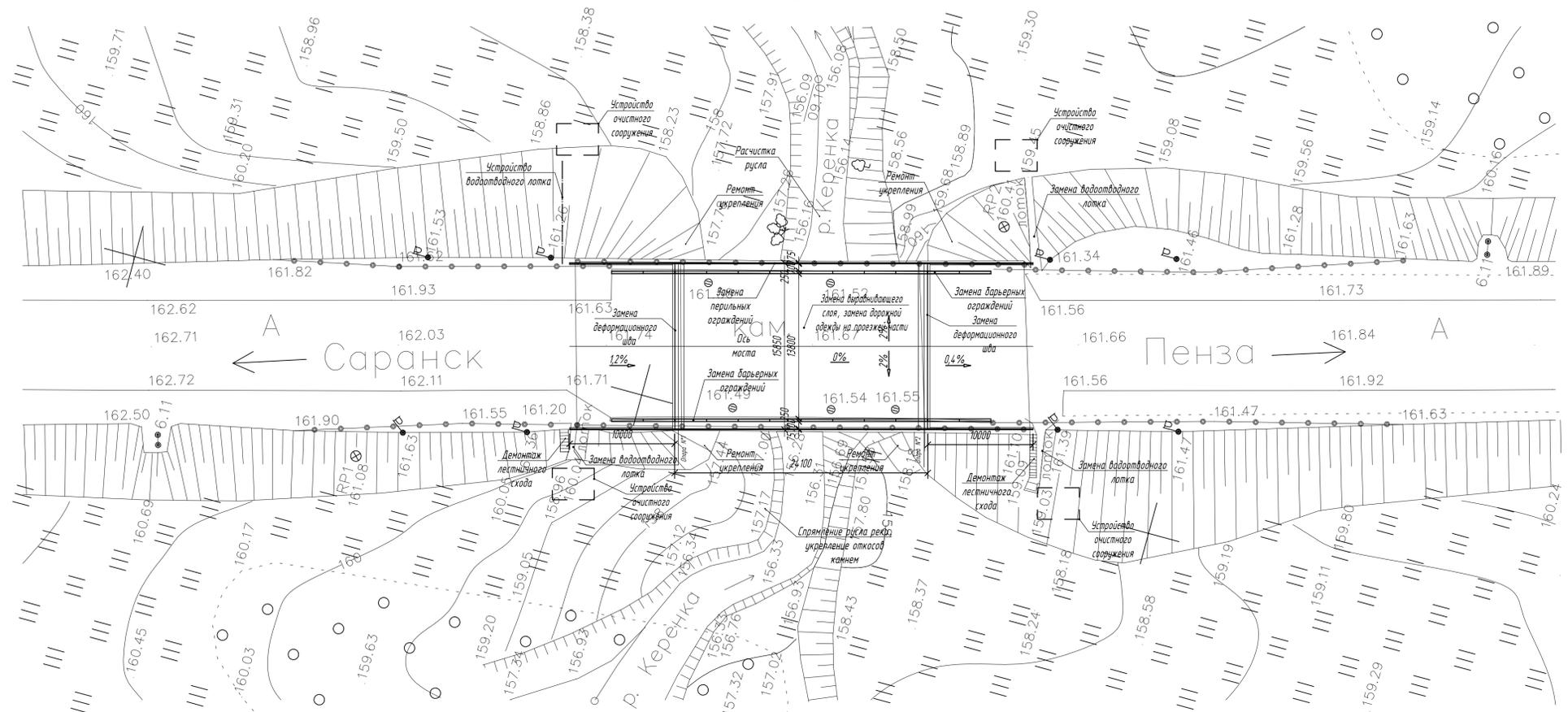
1. Производство работ предусматривается в две смены
2. Первый месяц в календарном графике соответствует началу капитального ремонта, но не соответствует началу года.
3. Производство работ предусматривается вахтовым методом.

Зав. каф.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	<b>ВКР -2069059-08.03.01-120942-16</b>		
Гл. консульт.	Глухов В.С.			<b>Проект ремонта автомобильного моста</b>		
Н. контроль	Корнякин А.В.			Ремонт автомобильного моста через р. Керенка на автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород - Саратов		
Консультанты				Статус	Лист	Листов
Технолог	Корнякин А.В.			<b>ВР</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
Конструк.	Корнякин А.В.					
Студент	Фомин С.Н.			Календарный график		
				Пензенский ГУАС Каф. ГДС, гр. СТР-44		

# Общий вид моста



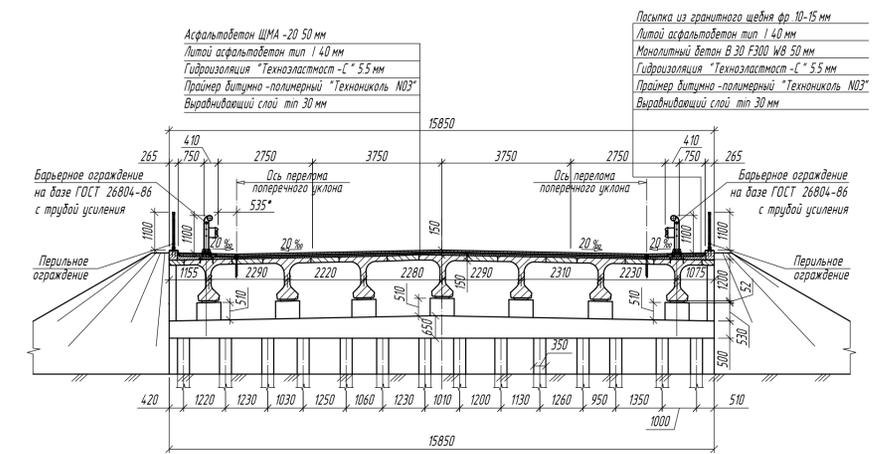
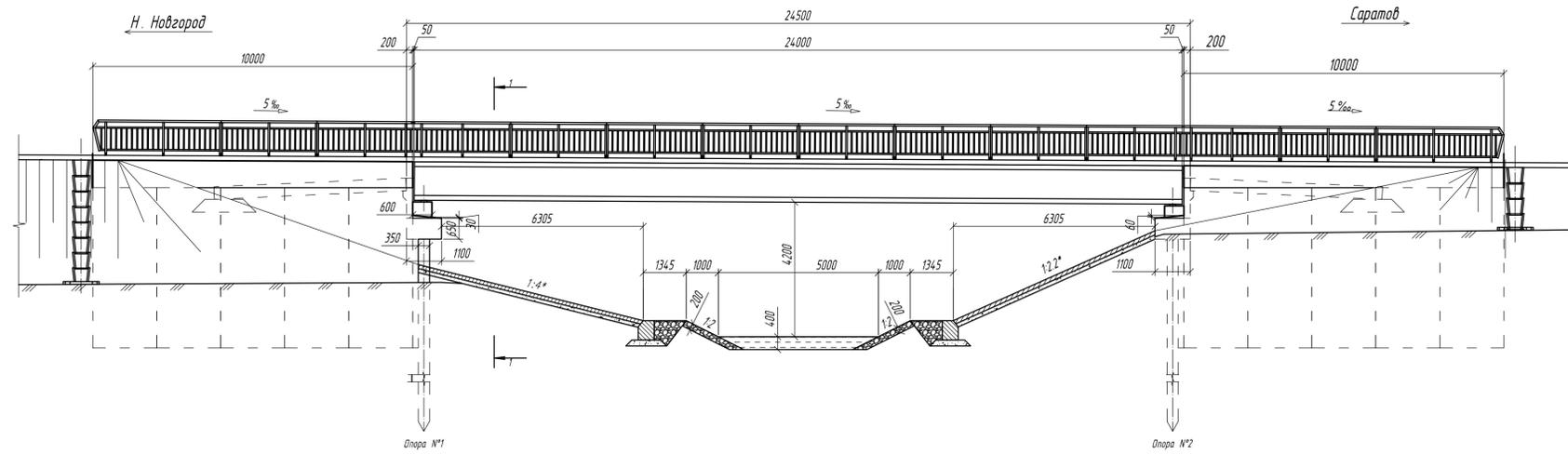
# План



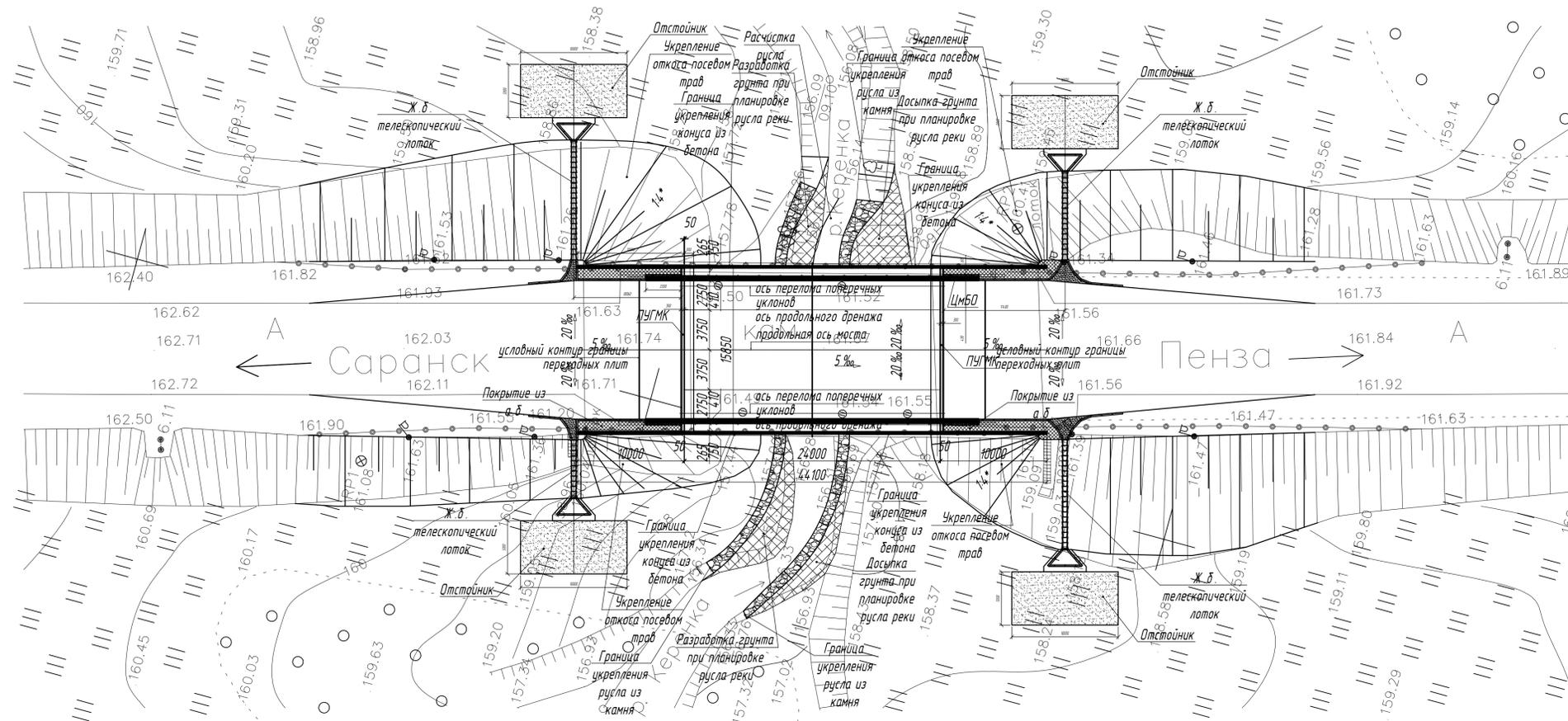
Зав. к-д	Глухов В. С.	Подпись	Дата	ВКР -2069059-08.03.01-120942-16		
Гл. консулт	Корнякин А. В.			Проект ремонта автомобильного моста		
И. контроль	Корнякин А. В.			Ремонт автомобильного моста через р. Керенка на автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород - Саратов	Стадия	Лист
Консултанта					ВР	2
Технолог	Корнякин А. В.					7
Конструктор	Корнякин А. В.			Общий вид моста до ремонта		
Студент	Фомин С. Н.			Пензенский ГУАС Каф. ГДС, гр. СТР-44		

# Общий вид моста

1-1

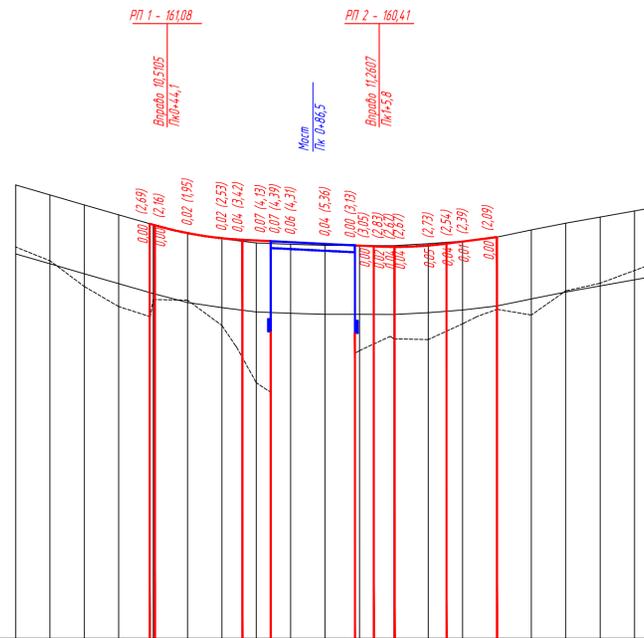


# План



Зав. кат.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР -2069059-08.03.01-120942-16		
Гл. консульт.	Глухов В.С.					
И. контрол.	Корнихин А.В.			Проект ремонта автомобильного моста		
Консультанты	Корнихин А.В.					
Технолог	Корнихин А.В.			Ремонт автомобильного моста через р. Керенка на автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород - Саратов		
Конструктор	Корнихин А.В.					
Студент	Фомин С.Н.			Общий вид моста после ремонта		
				Стадия	Лист	Листов
				ВР	3	7
				Лензенский ГУАС Каф. ГДС, гр. СТР-44		

# Продольный профиль



М 1:1000 - по горизонтали  
М 1:100 - по вертикали

Тип местности по увлажнению		Данные																		
Проектные данные	Склон, о/о, вертикальная кривая, м	39,0 4,25 R=100 K=25,180,0 5,0 5,0 R=1200 K=211,5 12,6 40,0																		
	Отметка оси дороги, м	162,29	162,25	162,02	161,87	161,83	161,81	161,79	161,76	161,71	161,66	161,66	161,66	161,66	161,71	161,72	161,79	161,77	161,90	
Фактические данные	Отметка земли, м	163,72	163,13	162,84	162,55	162,29	162,25	162,00	161,86	161,78	161,73	161,72	161,70	161,69	161,66	161,66	161,66	161,66	161,66	161,66
	Расстояние, м	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	4,3
Ликет		0																		
Элементы плана		184																		
Километры		0																		

### Условные обозначения:

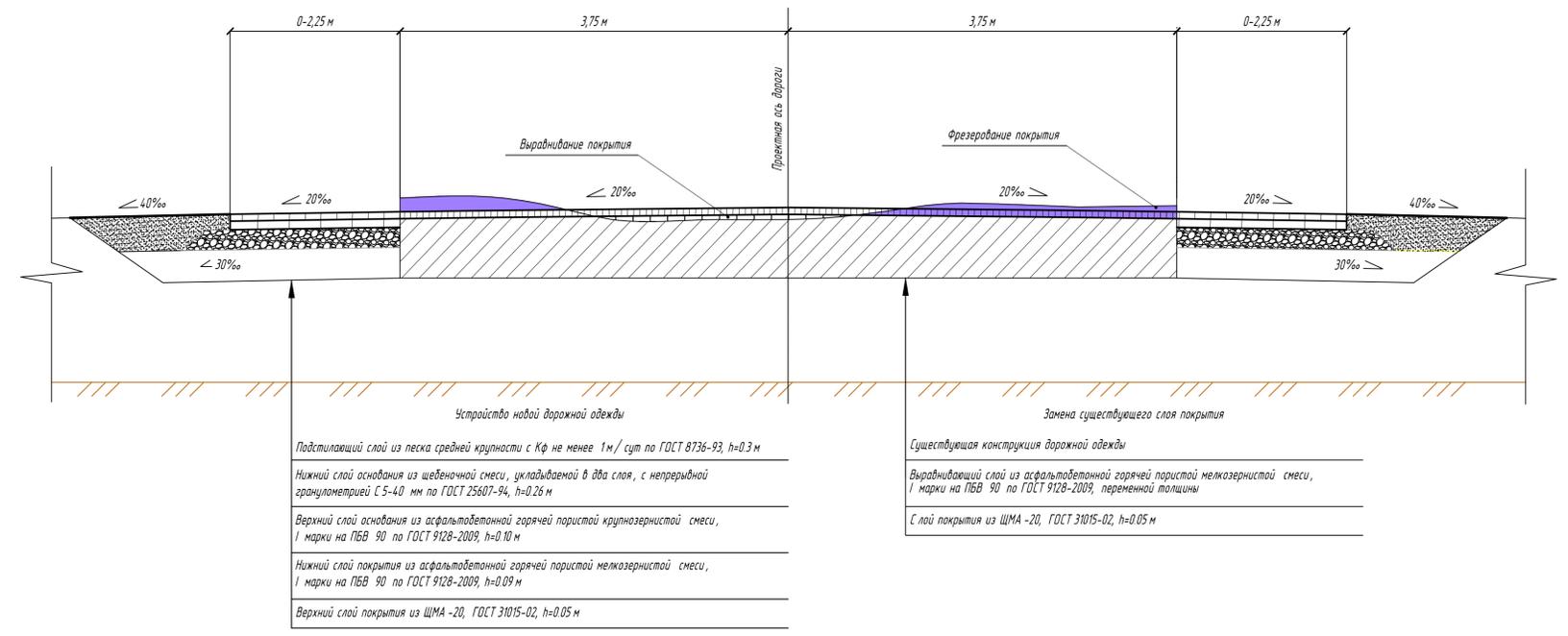
- - проектный продольный профиль оси дороги
- — — — — - профиль дороги по существующей поверхности
- - профиль дороги по интерполированной поверхности
- 0.95 - рабочая отметка
- (1.54) - интерполированная отметка

### Типы местности по увлажнению:

- ⊕ - грунты с избыточным увлажнением

Примечания:  
1. Конструирование и расчет дорожной одежды выполнен в соответствии с ОДН 218.046-01 "Проектирование нежестких дорожных одежд" применительно к типовым проектным решениям серии 3.503-71/88 "Дорожные одежды автомобильных дорог общего пользования".  
2. Система высот - Балтийская.  
3. Все размеры указаны в метрах.

# Конструктивный поперечный профиль

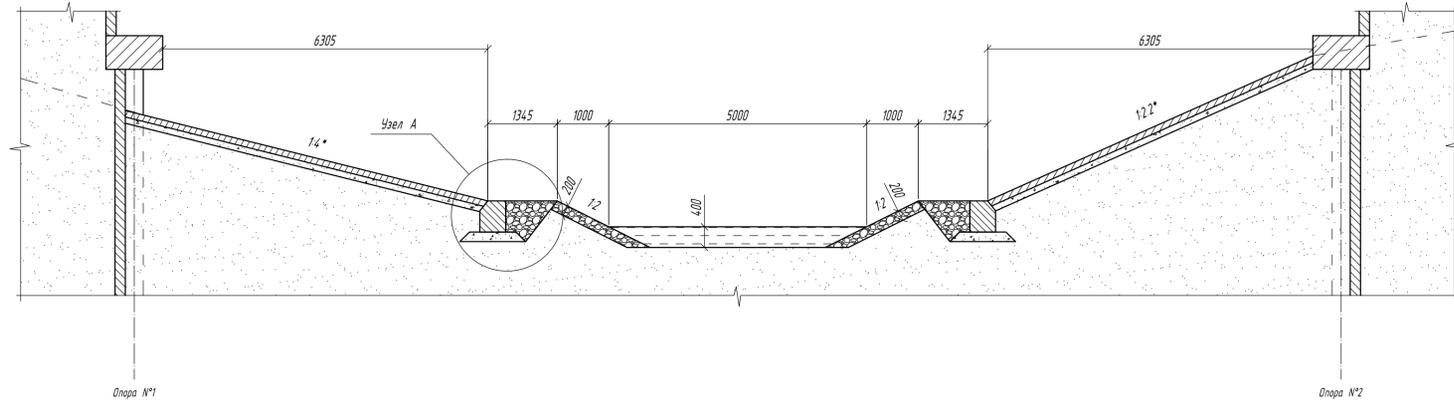


Расчет дорожной одежды по ОДН 218.046-01

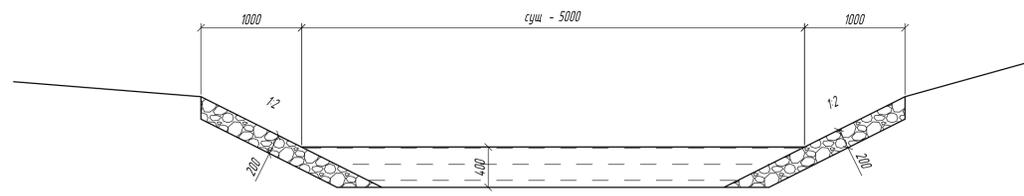
Наименование конструктивных слоев	Схема конструкции дорожной одежды	Расчетные характеристики слоев, МПа	Общий модуль упругости на поверхности слоев, МПа	Допустимые напряжения по прогибу, МПа	Допустимые напряжения при изгибе, МПа
ЩМА - 20 Асфальтобетон горячий плотный мелкозернистый I марки на ПБВ 90 Асфальтобетон горячий пористый крупнозернистый I марки на ПБВ 90		$E_1 = 3200$	$E_{об} = 405$	$K_{пр} = 1.2$	$K_{пр} = 1.00$
		$E_2 = 2000$			
		$E_3 = 2000$	$E_{об} = 319$	$E_{об} = 405.00$	$R_n = 0.842$
		$E_4 = 260$	$E_{об} = 219$		
Щебеночная смесь с непрерывной гранулометрией С 5 - 40 мм		$E_5 = 120$	$E_{об} = 131$	$K_{пр} = 1.28$	$K_{пр} = 1.018$
Песок средней крупности с $Kф > 1$ м/с	$E_{гр} = 38$	$E_{об} = 71$			
Грунт - суглинок тяжелый		$E_{гр} = 38$			

Зав. каф.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР - 2069059-08.03.01-120942-16		
Гл. консульт.	Глухов В. С.			Проект ремонта автодорожного моста		
Н. консульт.	Корнякин А. В.			Ремонт автодорожного моста через р. Керенка на автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород - Саратова		
Консультанты				Стадия	Лист	Листов
Технолог	Корнякин А. В.			ВР	4	7
Конструктор	Корнякин А. В.			Дорожная одежда		
Студент	Фомин С. Н.			Продольный профиль		
				Пензенский ГУАС Каф. ГДС, гр. СТР-44		

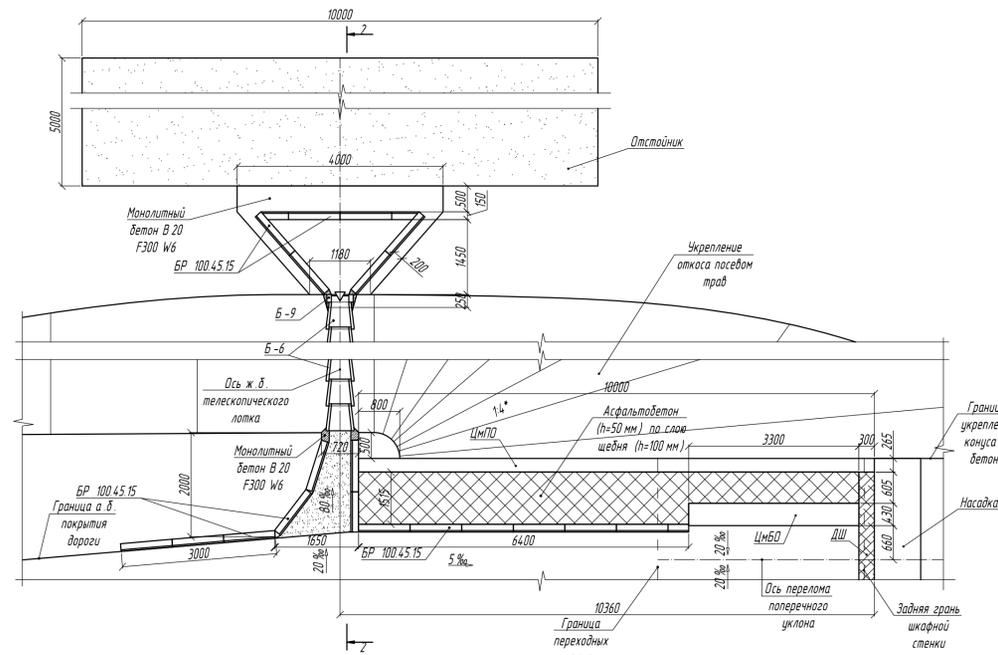
1-1



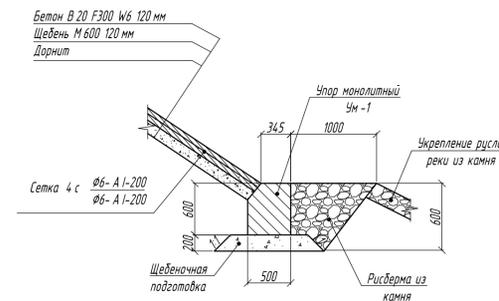
Укрепление русла реки



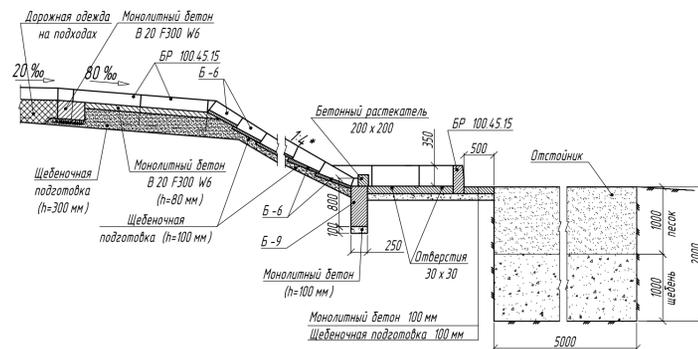
Лоток телескопический План



Узел А



2-2



Спецификация сборных элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса ед, кг	Примечание
Сборные элементы					
БР 100.45.15	ГОСТ 6665.91	Блок дортового камня	72	145	0,067 м <sup>3</sup> , В25, F300, W6
Б-6	ТП 3.503.1-66-6.0.0	Лоток телескопический	86	60	0,022 м <sup>3</sup> , В25, F300, W6
Б-9	ТП 3.503.1-66-3.0.0	Блок бетонный	4	210	0,090 м <sup>3</sup> , В25, F300, W6
БР	ТП 503-09-7.84	Бетонный растекатель	4	10	0,004 м <sup>3</sup> , В25, F300, W6

Таблица основных объемов работ

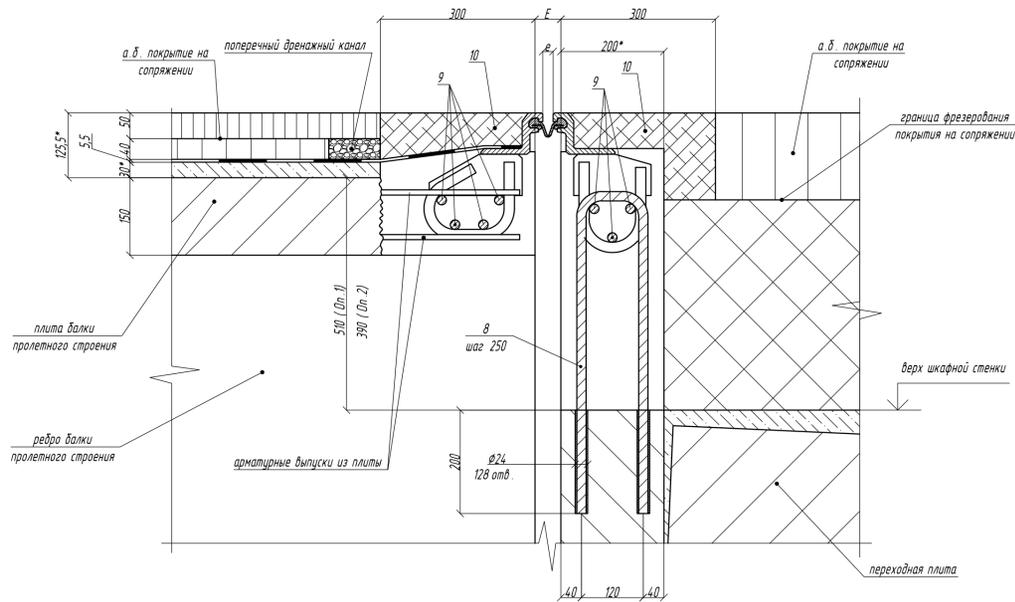
№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Прим.
1	Устройство укрепления конусов: - подсыпка недостающего дренирующего грунта конусов - планировка откосов конусов - геотекстиль "Дорнит-2" - щебень М-600, h=120мм - монолитный бетон В20 F300 W6, h=120мм - сетка 4с Ф6-А1-200/Ф6-А1-200 - доска обрезная 32х150мм - битум прайтти - посев трав	м <sup>3</sup>	225.00	
		м <sup>3</sup>	100.00	
		м <sup>3</sup>	635.00	
		м <sup>3</sup>	225.00	
		м <sup>3</sup>	27.00	
		м <sup>3</sup>	27.00	
		м <sup>2</sup> /м	225.00/0.248*	
		м <sup>2</sup>	119**	
		т	0.25	
		м <sup>2</sup>	4.10	
2	Устройство рдсверн и оснований конусов: - щебеночная подготовка под упор с пропиткой цементным молоком, h=200 - устройство монолитного упора 5м из бетона В25 F300 W8 - укладка камня в рдсверну	п.м	31.70	
		м <sup>3</sup>	6.40	
		п.м/м <sup>3</sup>	31.70/9.2	
		п.м/м <sup>3</sup>	31.70/15.85	
3	Устройство телескопических лотков на откосах: - щебеночная подготовка, h=100мм - блок лотка Б-6	шт./п.м	4/41.3	
		м <sup>3</sup>	4.13	
		шт./м <sup>3</sup>	86/1.89	
4	Устройство газителей и подовши насыпи: - щебеночная подготовка, h=100мм - монолитный бетон В20 F300 W6, h=100мм - блок дортового камня БР 100.45.15 - блок Б-9 - бетонный растекатель БР	шт.	4	
		м <sup>3</sup>	3.12	
		м <sup>3</sup>	2.68	
		шт./м <sup>3</sup>	16/1.07	
		шт./м <sup>3</sup>	4/0.36	
		шт./м <sup>3</sup>	4/0.02	
5	Устройство водосбросов на обочине трассы: - щебеночная подготовка, h=300мм - блок дортового камня БР 100.45.15 - монолитный бетон В20 F300 W6, h=80мм	шт.	4	
		м <sup>3</sup>	2.9	
		шт./м <sup>3</sup>	56/3.75	
		м <sup>3</sup>	0.76	
6	Устройство отстойников (очистных сооружений): - вынимаемый грунт под отстойник - песок, h=1000мм - щебень, h=1000мм	шт.	4	
		м <sup>3</sup>	400.00	
		м <sup>3</sup>	200.00	
		м <sup>3</sup>	200.00	
7	Устройство дорожного покрытия на тротуарах за путепроводом: - асфальтобетон тип Г марка II, h=50мм - щебень М-1000, h=100мм	м <sup>2</sup>	34.00	
		м <sup>2</sup>	34.00	
		м <sup>3</sup>	3.40	
8	Планировка русла реки: - разработка грунта - планировка берегов - укрепление камнем, h=200мм	п.м	4.04	
		м <sup>3</sup>	40.00	
		м <sup>2</sup>	160.00	
		м <sup>2</sup>	32.00	

\* - вес сетки дан с запасом 10% на перехлесты.  
\*\* - кубатура лесоматериалов дана с запасом 10% на обрезки.

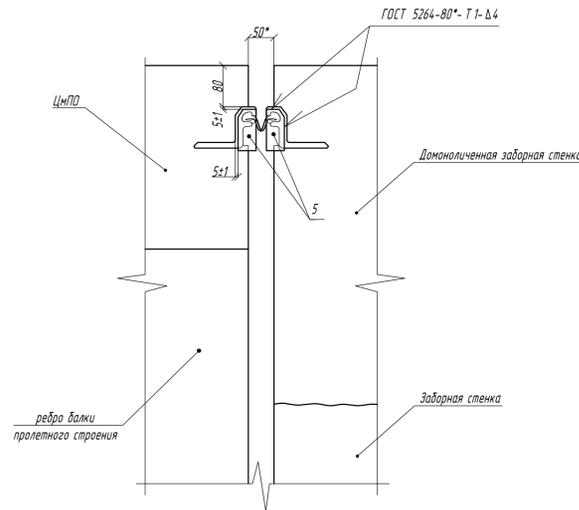
- Примечания:  
1. Бетонирование укрепления конуса производится по тщательно выровненной и уплотненной поверхности, предварительно разбитой на отдельные участки - карты с помощью асфальтовых планок (досок пропитанных битумом).  
2. Размер отдельных карт назначается не более 2.0х2.0 м.  
3. Асфальтовые планки изготавливаются из досок сечением 150х32 мм по ГОСТ 24454-80\*  
4. Армирование укрепления конуса производится с помощью сеток типа 4 с из арматуры класса А1 диаметром 6 мм и ячейкой 200х200 мм по ГОСТ 23279-85.

Зав. каф.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР -2069059-08.03.01-120942-16
Гл. консульт.	Глухов В.С.			
И. контрол.	Корнихин А.В.			Ремонт автомобильного моста через р. Керенка на автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород - Саратова
Консультанты				
Технолог	Корнихин А.В.			БР 5 7
Конструктор	Корнихин А.В.			
Студент	Фомин С.Н.			Лензенский ГУАС Каф. ГДС, гр. СТР-44

## Конструкция деформационного шва



## Торец деформационного шва

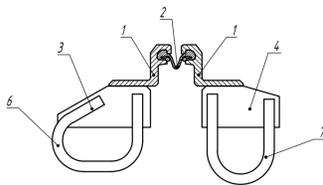


Спецификация элементов на один деформационный шов Маугер D80

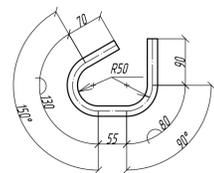
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<b>Детали</b>					
1		Крайний несущий профиль L=15850	2	289,74	579,48 кг
2		Ленточный профиль L=15850	1	35,47	35,47 кг
3	Лист 180x80x16 ГОСТ 103-76* Ст3пс5 ГОСТ 14637-89*	Пластина анкера	64	1,46	93,44 кг
4	Лист 150x80x16 ГОСТ 103-76* Ст3пс5 ГОСТ 14637-89*	Пластина анкера	64	1,41	90,24 кг
5	Лист 80x35x5 ГОСТ 103-76* Ст3пс5 ГОСТ 14637-89*	Заглушка	4	0,11	0,44 кг
6	ГОСТ 5781-82*	φ20 А-I L=425	64	1,05	67,2 кг
7	ГОСТ 5781-82*	φ20 А-I L=385	64	0,95	60,8 кг
8	ГОСТ 5781-82*	φ18 А-III L ср=620	64	2,82	180,48 кг
9	ГОСТ 5781-82*	φ18 А-III L=16330*	7	32,63	228,41 кг
	ГОСТ 3282-74*	Вязальная проволока, 0,5%			2,04
<b>Материалы</b>					
10	ТУ 5264-003-73108225-2010	Прочно-упругая гранитно-мастичная композиция ПУГМК (ВJ ВАИМ) 300 x 40			0,64 м <sup>3</sup>
	ГОСТ 26633-91	Бетон В 40 F300 W8			2,6 м <sup>3</sup>
	ТУ 5745-005-70386662-2005	Macflow			0,023 м <sup>3</sup>

\* - длина позиций дана с учетом одного перехлеста длиной 30d

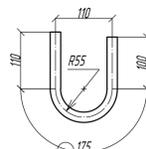
## Несущий профиль деформационного шва



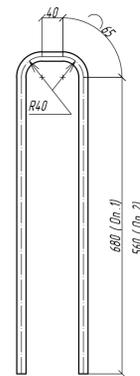
Поз. 6



Поз. 7



Поз. 8



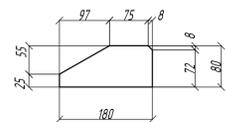
Установочная таблица

t, °C	e	E
-40	55	85
-30	50	80
-20	46	76
-10	42	72
0	37	67
10	33	63
20	29	59
30	24	54
40	20	50

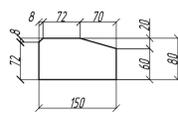
Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего	
	Арматура класса			Прокат марки				
	А-I		А-III	Ст 3 пс 5				
	φ20	Итого	φ18	Итого	t=5			t=16
Шов деформационный (1 шт.)	128,0	128,0	408,89	408,89	0,44	183,68	184,12	593,01

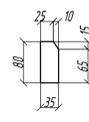
Поз. 3



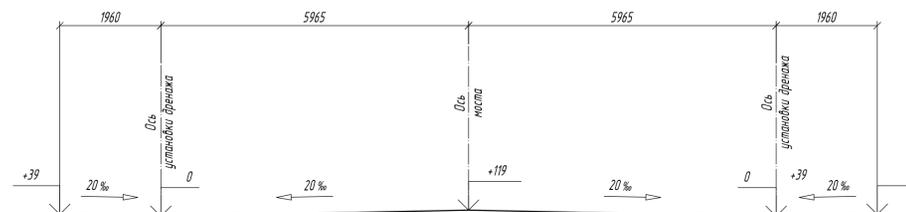
Поз. 4



Поз. 5



## Схема монтажа металлического профиля деформационного шва



### Примечания:

- Арматуру деформационного шва объединить с арматурными выпусками плиты.
- Арматурные выпуски плиты, мешающие армированию деформационного шва, отогнуть по месту.
- Поз. 8 установить с шагом 250 мм в просверленные отверстия φ24 мм, заполненные раствором "Macflow".

Зав. каф.	Ф.И.О.	Подпись	Дата	VKP-2069059-08.03.01-120942-16			
Гл. консулт.	Глухов В.С.			Проект ремонта автомобильного моста			
И. контроль	Корнихин А.В.						
Консультанты				Ремонт автомобильного моста через р. Керенка на автомобильной дороге Р-158 Нижний Новгород - Саратова	Стация	Лист	Листов
Технолог	Корнихин А.В.			BP	6	7	
Конструктор	Корнихин А.В.			Деформационный шов			
Студент	Фомин С.Н.			Лензенский ГУАС Каф. ГДС, гр. СТР-44			

# Стройгенплан

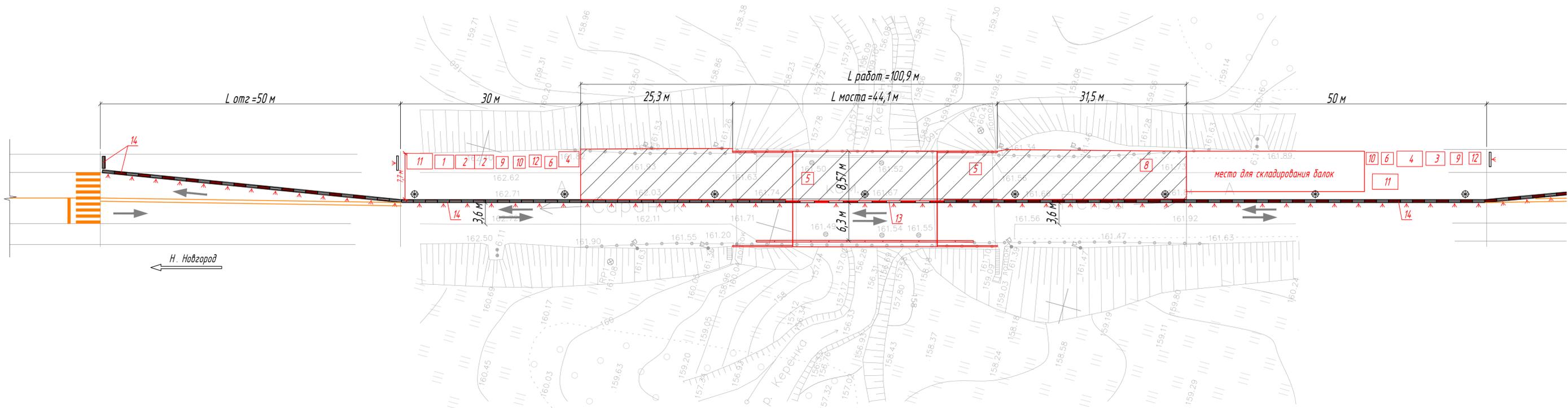


Схема организации движения и ограждения места производства работ при ремонт.

