

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:  
*Строительство путепровода на транспортной развязке*  
наименование темы

Автор дипломного проекта \_\_\_\_\_ *Зайцев Илья Евгеньевич*  
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение \_\_\_\_\_ *ВКР-2069059-08.03.01-120785*

Группа \_\_\_\_\_ *СТР-44*  
номер

Направление \_\_\_\_\_ *«Строительство»* направленность \_\_\_\_\_ *«Автомобильные дороги»*  
номер, наименование

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ *Саксонова Е.С., Корнюхин А.В.*  
подпись, дата, инициалы, фамилия

### Консультанты по разделам:

1. Экономика и организация строительства \_\_\_\_\_ *Саксонова Е.С.*  
(наименование раздела) (подпись) "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2016 г.

2. Экология и БЖД \_\_\_\_\_ *Саксонова Е.С.*  
(наименование раздела) (подпись) "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2016 г.

3. Расчетно-конструктивный раздел \_\_\_\_\_ *Морковкина А.М.*  
(наименование раздела) (подпись) "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2015 г.

4. Технология строительства \_\_\_\_\_ *Саксонова Е.С.*  
(наименование раздела) (подпись) "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2016 г.

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ *Саксонова Е.С.*  
(подпись) "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2016г.

2016г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»  
Кафедра «Геотехника и дорожное строительство»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ *В.С. Глухов*

« 17 » 06 2016 г.

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

Студент Зайцев Илья Евгеньевич гр. стр-44

**1. Тема** Строительство путепровода на транспортной развязке

(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** Климат, рельеф, геологическое строение,  
гидрогеологические условия.

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

1.Краткое описание района строительства

2.Основные строительные решения

3.Организация строительства

4.Охрана окружающей среды

**5. Перечень графического материала**

1.Общий вид путепровода

2.Опоры ОК1(ОК5), ОП2(ОП4), ОП3

3.Пролетные строения. Схема расположения элементов

4.Мостовое полотно

5.Конструкция сопряжения

6.План устройства конусов и водоотвода (1:200)

№ п/п	Наименование этапов	Срок выполнения этапов работы	Примечания

**6. Главный консультант** \_\_\_\_\_ **Саксонова.Е.С.**  
(подпись) (инициалы, фамилия)

**7. Консультанты по разделам:**

*по технологии строительства* \_\_\_\_\_ **Саксонова.Е.С.**  
(подпись) (инициалы, фамилия)

*по экономике и организации строительства* \_\_\_\_\_ **Саксонова.Е.С.**  
(подпись) (инициалы, фамилия)

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

*техносферная безопасность* \_\_\_\_\_ **Морковкина.А.М.**  
(подпись) (инициалы, фамилия)

*нормоконтроль* \_\_\_\_\_ **Саксонова.Е.С.**  
(подпись) (инициалы, фамилия)

**8. Задание принял к исполнению** \_\_\_\_\_ **Зайцев И. Е.**  
(подпись студента, дата) (инициалы, фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение .....</b>	
<b>Раздел 1. Краткое описание района строительства.....</b>	
<b>Раздел 2. Основные строительные решения .....</b>	
<b>Раздел 3. Организации строительства .....</b>	
<b>Раздел 4. Охрана окружающей среды .....</b>	
<b>Список использованных источников.....</b>	

**Раздел 1. Краткое описание района строительства**

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-120785-16</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

## Раздел 2. Основные строительные решения

					ВКР-2069059-08.03.01-120785-16	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

**Раздел 3. Организации строительства**

					<i>ВКР-2069059-08.03.01-120785-16</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

## Раздел 4. Охрана окружающей среды

					ВКР-2069059-08.03.01-120785-16	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		



## Введение

---

*Мост*— искусственное сооружение, возведенное через реку, озеро, болото, овраг, пролив или любое другое физическое препятствие. Мост, возведённый через дорогу, называют путепроводом, мост через овраг или ущелье — виадуком.

Мост является одним из древнейших инженерных изобретений человечества.

Как правило, мосты состоят из пролётных строений и опор. Пролётные строения служат для восприятия нагрузок и передачи их опорам; на них может располагаться проезжая часть, пешеходный переход, трубопровод. Опоры переносят нагрузки с пролётных строений на основание моста.

Пролётные строения состоят из несущих конструкций: балок, ферм, диафрагм (поперечных балок) и собственно плиты проезжей части. Статическая схема пролётных строений может быть арочной, балочной, рамной, вантовой или комбинированной; она определяет тип моста по конструкции. Обычно пролётные строения прямолинейны, однако в случае необходимости (например, при постройке эстакад и дорожных развязок) им придают сложную форму: спиралеобразную, кольцевую, и т. д.

Пролётные строения поддерживаются опорами, каждая из которых состоит из фундамента и опорной части. Формы опор могут быть весьма разнообразными. Промежуточные опоры называются быками, береговые— устоями. Устои служат для соединения моста с подходными насыпями.

Материалами для мостов служат металл (сталь и алюминиевые сплавы), железобетон, бетон, природный камень, дерево, верёвки.

Схема моста— формула, в которой последовательно представлены размеры расчётных пролётов— расстояния между центрами опорных частей пролётных строений. Если несколько последовательных опорных частей имеют одинаковый размер, указывается их количество, помноженное на

размер каждого. Например (вымышленный «мост»), схема моста  $5+3 \times 10+4$  м значит, что у первого пролётного строения моста расчётный пролёт— 5 метров, три следующих— по 10 метров каждый и пятый — 4 метра.

*По пропускаемой нагрузке* мосты делятся на

1. Железнодорожные
2. Автомобильные
3. Метромосты
4. Пешеходные
5. Велосипедные
6. Комбинированные (например, автомобильно-железнодорожные).
7. Водные путепроводы (мосты для кораблей с низкой ватерлинией в Ирландии, Германии).

Выделяют также трубопроводные мосты, акведуки (используются для транспортировки воды) и виадуки (мосты через овраги или ущелья; соединяют точки, равные по высоте).

По статической схеме мосты делятся на балочные, распорные и комбинированные.

Балочные— самый простой вид мостов. Предназначены для перекрытия небольших пролётов. Пролётные строения— балки, перекрывающие расстояние между опорами. Основная отличительная особенность балочной системы состоит в том, что с пролётных строений на опоры передаются только вертикальные нагрузки, а горизонтальные отсутствуют. Балочные мосты разделяют на следующие типы:

Разрезная система— состоит из ряда балок, причём одна балка перекрывает один пролёт. Система статически определима и может применяться при любых типах грунтов. Недостатки: большое количество деформационных швов и обязательное наличие двух опорных частей на каждой промежуточной опоре.

Неразрезная система— одна балка пролётного строения перекрывает несколько пролётов или сразу все. Таким образом, пролётное строение неразрезной системы рассчитывается как многоопорная статически неопределимая балка с использованием метода сил, метода перемещений или других методов расчёта статически неопределимых систем, применяемых в строительной механике. Неразрезная система хороша меньшим, чем в разрезной, количеством деформационных швов и меньшей строительной высотой. Недостаток такой системы— чувствительность к деформации основания.

Консольная система— состоит из двух типов балок. Одни балки опираются на две опоры и имеют консольные свесы. Другие балки называются подвесными, поскольку опираются на соседние балки. Соединение балок осуществляется при помощи шарниров. Достоинством консольной системы является её статическая определимость, а следовательно, лёгкость расчёта и нечувствительность к грунтам. К недостаткам системы можно отнести большое количество и сложность устройства деформационных швов шарнирного типа, а также нарушение комфортности проезда в зоне шарниров. В настоящее время мосты такой системы сооружаются редко.

Температурно-неразрезная система— состоит из двухопорных балок, объединённых в цепь с помощью верхней соединительной плиты. Под действием вертикальных нагрузок такая система работает как разрезная, а под действием горизонтальных— как неразрезная. Её достоинством является меньшее количество деформационных швов, а недостатком — обязательное наличие двух опорных частей на каждой промежуточной опоре.

Во всех вышеперечисленных схемах мостов пролётные строения могут изготавливаться как в виде сплошных балок различного сечения, так и в виде решётчатых конструкций, т.е. ферм.

Ферменные— как правило, железнодорожные мосты с пролётом свыше 50 м. Преимущества фермы— лёгкая конструкция, позволяющая перекрывать достаточно большие пролёты (обычно от 40 до 150 м). Фермы изготавливают из стандартного стального проката. Существует единственная в мире эксплуатируемая железобетонная мостовая ферма, находится в г. Белово Кемеровской области на подъездных железнодорожных путях предприятия.

Распорные системы - отличаются от балочных тем, что нагрузки, передаваемые с пролётных строений на опоры, имеют не только вертикальную, но и горизонтальную составляющую, называемую в строительной механике распором. Выделяют несколько разновидностей распорных систем, довольно сильно отличающихся друг от друга:

Рамная система— состоит из рам, стойки которых выполняют роль опор, а ригели — роль пролётных строений. По форме рамы могут быть Т-образными, П-образными, а также иметь две наклонные стойки и консольные свесы (специального названия не имеют). Достоинствами рамной системы являются небольшая строительная высота и увеличенное по сравнению с балочными системами подмостовое пространство. Всё это делает рамные конструкции удобными для путепроводов и эстакад. Также данная система может быть применена в горных условиях из-за того, что там в силу особенностей рельефа нельзя понизить уровень проезда. Недостатками рамной системы являются сложность строительства и чувствительность к деформации основания. Такие системы в настоящее время малоприменимы из-за дороговизны и специфичности.

Висячие— мост, в котором основная несущая конструкция выполнена из гибких элементов (канатов, цепей и др.), работающих на растяжение, а проезжая часть подвешена. Этот вид представляют все крупнейшие по длине и высоте пролёта мосты мира.

Вантовые— разновидность висячих мостов: роль основной несущей конструкции выполняет вантовая ферма, выполненная из прямолинейных стальных канатов. Ванты прикреплены к пилонам— высоким стойкам, монтируемым непосредственно на опорах. Пилоны в основном располагаются вертикально, но не исключено и наклонное их расположение. К вантам крепится балка жёсткости, на которой располагается мостовое полотно. Ванты располагаются под углом наклона к горизонтали не менее 30 градусов, так как в противном случае в них возникают большие усилия, и жёсткость сильно уменьшается. Балку жёсткости лучше выполнять коробчатого сечения, поскольку это улучшает её работу на кручение от временных нагрузок и от действия ветра. Наиболее часто вантовая система применяется при перекрытии глубоких и/или широких рек и в городских условиях.

Арочный мост (англ.)русск.— основными несущими конструкциями являются арки или своды. Арка— криволинейный брус, у которого поперечный размер меньше высоты. Свод— криволинейный брус, у которого ширина сечения значительно больше высоты. Арочные мосты могут быть с ездой поверху, понизу и посередине. Опоры арочных мостов всегда массивные, поскольку должны быть рассчитаны и на восприятие распора. При больших пролётах арки всегда экономичнее балочных конструкций, но только в отношении пролётных строений. Из-за большого развития опор в поперечном сечении мост арочной системы дешевле балочного только при высоте опор до 2 м. Арочные мосты характерны для горных условий, поскольку позволяют перекрыть больший пролёт, чем балки, а в условиях горного рельефа сооружение дополнительных опор затруднено. Также специфическая область применения арочных мостов обусловлена тем, что они требуют большого подмостового пространства, особенно с ездой поверху, что приводит к удорожанию и усложнению строительства насыпей подходов, которые могут достигать высоты 20 м; возрастает вероятность

оползней на таких насыпях в начальный период их эксплуатации. Часто арочные мосты строят в городских условиях из соображений красоты.

Комбинированная схема— наиболее часто встречается балка с арочной подпругой; как правило, это городские мосты через большие реки.

Понтонные, или наплавные— временные мосты на плавучих опорах.

Стоит отметить отдельно горбатые мосты, которые отличаются своей формой: они существенно выгнуты вверх.

#### *По уровню проезда*

С ездой понизу: чаще всего сквозные фермы или арочные; все виды висячих мостов; встречаются также балочные конструкции, где подвижная нагрузка передвигается между основными несущими элементами;

С ездой посередине: чаще всего арочные конструкции, в которых пяты арок находятся значительно ниже, а замок— выше уровня проезжей части;

С ездой поверху: подавляющее большинство классических балочных, а также рамных конструкций; встречаются также фермы и реже арки.

Первым (и самым дорогим— до 50 % расходов от общей стоимости строительства) этапом в построении моста является возведение опор. Опоры на берегу сооружают в открытых котлованах и в опускных колодцах. Под водой, со дна реки, залива или пролива, на месте строительства опор удаляют рыхлый слой ила земснарядами<sup>[8]</sup> или с помощью кессонов, водолазов<sup>[9]</sup> и подводных роботов-манипуляторов<sup>[10]</sup> до монолитной твёрдой скальной породы, на которой возводят железобетонные опоры.

При строительстве малых и средних мостов в качестве опор часто используют множество свай — несущих оболочек. Их погружают в грунт при помощи дизельных молотов и электрических вибропогружателей. При возведении больших мостов используют в основном сборные оболочки свай диаметром до 3 м. В настоящее время наиболее популярным фундаментом на свайном основании является фундамент на буронабивных сваях (БНС),

сооружаемых бурением в обсадной инвентарной трубе. Данная конструкция применяется как на суше, так и на акватории.

Пролётные строения обычно устанавливают на опоры монтажными кранами. При строительстве больших мостов пролётное строение нередко собирают на берегу и затем перемещают (надвигают) по опорам с одного берега на другой. Навесной метод установки предполагает наращивание конструкции от опоры моста в его пролёт. При этом применяют навесной монтаж с помощью крана,двигающегося по уже построенной части (для металлических пролётных строений) или же навесная сборка с изготовлением отдельных элементов на заводе и последующей транспортировкой их к объекту (для железобетонных).

С середины 90-х годов XX века начала применяться технология изготовления плитно-ребристых пролетных строений из монолитного предварительно напряженного железобетона. Данная технология имеет ряд преимуществ по сравнению с сооружением пролетного строения из сборных элементов.

Иначе происходит строительство навесных мостов: оно начинается с установки пилонов; затем на них подвешиваются временные кабели. С их помощью производится навивка основных кабелей моста, после чего монтируют подвески и балку жёсткости.

## Раздел 1. Краткое описание района строительства

### 1.1. Климат

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

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

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

Таблица №2

#### СРЕДНЯЯ МЕСЯЧНАЯ И ГОДОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

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

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



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

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

Таблица №3

### СРЕДНЕМЕСЯЧНОЕ И ГОДОВОЕ КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ

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

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

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

Таблица №4

#### СРЕДНИЕ СРОКИ ПОЯВЛЕНИЯ ИСХОДА СНЕЖНОГО ПОКРОВА

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

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

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

Таблица №5

## СРЕДНЕМЕСЯЧНАЯ И СРЕДНЕГОДОВАЯ СКОРОСТЬ ВЕТРА

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

Таблица №6

## СРЕДНЯЯ ПОВТОРЯЕМОСТЬ НАПРАВЛЕНИЙ ВЕТРА, в %

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

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

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

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

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА ГОДА

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

Таблица №8

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ГОДА

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

Таблица №9

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КЛИМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЧАСТКА  
ИЗЫСКАНИЙ

№ п/п	Характеристики	Ед. изм.	Показатели
1	2	3	4
1	Господствующие ветры: - зимнего периода - летнего периода		Ю 3
2	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам	м/с	4,8

Лист

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

16	Расчетная снеговая нагрузка	кгс/м <sup>2</sup>	180
17	Ветровой район		I
18	Нормативная ветровая нагрузка	кгс/м <sup>2</sup>	23
19	Гололедный район		II

### **1.3. Рельеф.**

Участок изысканий расположен в междуречье рек Прони и Пары (северной части Окско-Донской низменной равнины), в центральной части Русской равнины. В геоморфологическом плане проектируемый участок автодороги в целом расположен в пределах возвышенной поверхности с чередованием междуречных морено-лессовых плато и долинных понижений. На участках с ПК0 по ПК78 и с ПК89 по ПК105 проектируемая автодорога проходит по эрозионно-аккумулятивной средне-верхнелепесточной полого-наклонной поверхности второй, третьей и четвертой надпойменных террас р. Проня, расчлененную густой сетью мелких постоянных и временных водотоков. На всем остальном протяжении (ПК78-ПК89 и ПК105-ПК126+66) проектируемая автодорога проходит по водоразделу, который представляет собой слаборасчлененную относительно пониженную пологоволнистую поверхность, созданную водно-ледниковой аккумуляцией. Максимальные абсолютные отметки дневной поверхности приурочены к вершинам водораздельного пространства и достигают, на участке изысканий, 141 м. Минимальные отметки поверхности 100,5 м – суходол на ПК20+36 в пределах второй надпойменной террасы реки Проня.

### **Почвы.**

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

### **Растительный и животный мир.**

Исследуемая территория расположена в лесостепной зоне. Водораздельные пространства почти безлесные, наблюдаются лишь отдельные

рощи и защитные лесополосы. Наиболее залесена здесь поверхность второй и третьей надпойменных террас реки Проня. Долины мелких водотоков и овраги частично закрыты кустарником. Растительный покров района производства работ представляет собой сочетание деревьев, кустарников и лугового разнотравья. Из хвойных пород преобладают сосна, редко ель; из лиственных – дуб, береза, клен, осина; из кустарников – ива, орешник, боярышник и др. Поверхности водоразделов и их склоны большей частью распаханы и используются как сельскохозяйственные угодья, частично они используются как пастбища. Животный мир на участке проектируемой автомобильной дороги обеднен и трансформирован ввиду высокой хозяйственной освоенности территории. В основном это лисица, заяц-русак, бобр, белка, хорёк; из грызунов – суслики, хомяки, тушканчики; из птиц – чирки, кряква, серая утка и др.

### **Геологическое строение**

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

Четвертичная система (Q)

Голоценовые отложения (Q Н)

Техногенные отложения (t Н), распространены в пределах существующей автодороги, сложены асфальтобетоном, бетонной плитой, щебнем, песком.

Мощность их достигает 2,0 м.

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

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

Средне-верхнелоплейстоценовые отложения (Q II-III)



### Субаэральные (лессово-почвенные) образования (L, ep II-III)

распространены на водоразделе и представлены пылеватыми суглинками с тонкими линзами песков, мощностью 0,4-1,1 м.

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

### Средненеоплейстоценовые отложения (Q II)

Аллювиальные и покровно-ледниковые отложения (a, f, lg 4 II) распространены на четвертой надпойменной террасе р. Проня, представлены разнозернистыми песками и песчанистыми суглинками, с содержанием гравия до 1%. Их мощность в среднем составляет 2,5-3,0 м, но местами достигает 4,8 м.

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

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

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

### Меловая система (K)

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

### Юрская система (J)

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

### **Гидрогеологические условия**

На участке изысканий вскрыто два водоносных горизонта:

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

- Водоносный нижнемеловой терригенный комплекс (K1), имеет почти повсеместное распространение, отсутствуя лишь в тальвегах глубоких неогеновых долин. Слагающие комплекс отложения литологически представлены перемежающимися, невыдержанными по простирацию слоями песков, алевроитов и глин, с подчиненными прослоями песчаников. Воды комплекса преимущественно безнапорные. Нижним водоупором служат юрские глины. Фильтрационные свойства пород весьма пестрые, величина коэффициента фильтрации изменяется от 0,04 до 46,7 м/сутки. Питание водоносного комплекса осуществляется за счёт перетока из смежных четвертичных горизонтов. Разгрузка происходит в долинах рек, чему способствует густая сеть погребённых четвертичных и неогеновых долин, в значительной степени унаследованная современной речной сетью.

Подземные воды на участке изысканий вскрыты отдельными скважинами на глубине 0,6-6,4 м от поверхности земли. Подъём уровня подземных вод связан с инфильтрацией атмосферных осадков в период интенсивного

снеготаянья (начало марта – конец апреля), и в период прохождения ливневых осадков лета и осени, может достигать 0,5 м. Подземные воды, в основном обладают гидрокарбонатным кальциевым составом, кислой и щелочной реакцией и являются преимущественно умеренно жесткими и жесткими, местами слабоагрессивны по отношению к бетону, в открытом водоеме и для напорных сооружений, марки W4 по водопроницаемости, слабоагрессивны к арматуре железобетонных конструкций при периодическом смачивании и среднеагрессивны к металлическим конструкциям.

### **Свойства грунтов**

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

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

Таблица №1

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА НОРМАТИВНЫХ И РАСЧЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ

№ п/п	и.г.э №	Гранулометрический состав в % / размер фракции в мм											Коэф. неод- но- родн. C <sub>u</sub>	Коэф. филь- тра- ции K <sub>ф</sub> м/сут.
		>5	5-2	2-1	1- 0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001		
1	2	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Путепровод транспортной развязки на км 248														
19	1/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	1/2	0		0,5	3,1	19,8	29,1	16,8	9,9	4,7	16,1		-	0,2-0,5 <sup>#</sup>
21	1/3	0	0,2	0,7	5,9	25,6	47,5	20,1				>3		
22	1/4	0,3		0,5	3,4	14,2	29,8	20,4	9,7	3,0	18,8		-	
23	1/5	0	1,4	5,2	9,7	15,1	45,8	22,9				>3		

По степени морозоопасности согласно грунты и.г.э. 8,9,12,13,1/2 и 2/2 являются слабопучинистыми, а и.г.э. 18 – среднепучинистые. Остальные разновидности грунтов либо не обладают пучинистыми свойствами, либо залегают ниже расчетной глубины промерзания.

Только грунты и.г.э. 8,11,17 по содержанию SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>- местами слабоагрессивны к бетонам марки W4 на портландцементе, а грунты и.г.э. 18 – среднеагрессивны к бетонам марок W4, W6, W8 на портландцементе. Только грунты и.г.э. 18 по содержанию Cl<sup>-</sup> слабоагрессивны по воздействию на железобетонные конструкции. Все грунты до глубины 2,5 м обладают высокой агрессивностью к алюминиевым и свинцовым оболочкам кабелей связи. Все грунты по степени засоленности характеризуются, как незасоленные.

Все смеси грунтов с глубины от 0 до 2,5 м по отношению к углеродистой стали обладают преимущественно низкой степенью коррозионной агрессивности, а на отдельных участках, где проектируемую автодорогу пересекают существующие надземные и подземные коммуникации значения разностей потенциалов превышает 40 мВ, что свидетельствует о наличии блуждающих токов в земле.

## **Раздел 2. Основные строительные решения**

Путепровод представляет собой 4-х пролетную систему, выполненную по схеме 18,0+2х24,0+18,0. Полная длина путепровода – 89,78 м. Габарит сооружения Г 11,5+2х0,75. Подмостовой габарит 5,0м, от уровня проезжей части. Конструктивные решения путепровода приведены в разделе Чертежи.

Путепровод пересекает автомобильную дорогу М-5 «Урал» - от Москвы через Рязань, Пензу, Самару, Уфу до Челябинска под углом 55,02°.

Путепровод расположен на прямой в плане.

Продольный уклон путепровода – пролет №1-№3 - 0,5%, пролет №4 – 0,6%.

### **Промежуточные опоры**

Проектом предусмотрено устройство трех промежуточных опор № 2, 3, 4, все элементы опор монолитные железобетонные.

Фундаменты промежуточных опор свайные, из свай сечением 0.35х0.35м, длиной 11м, объединенных монолитным ростверком толщиной 1,5м. Под ростверком устраивается бетонная подготовка. Сваи промежуточных опор забиваются с уклоном 7:1. Тело опор - 4шт монолитных ж/б стоек Ø 1.0м. Монолитные подферменники устраиваются переменной высоты. Опора бетонируется одновременно. Опорные части – РОЧ (25х40х7.8) Все поверхности, засыпаемые грунтом, покрываются обмазочной гидроизоляцией типа БМ-3 за два раза.

### **Крайние опоры**

Фундаменты опор железобетонные свайные, объединенные монолитным железобетонным ростверком толщиной 1.5 метра. Сваи железобетонные призматические 0,35 м × 0,35 м. Два ряда свай обращенных в сторону пролета, забиваются с заложение 5:1, два ряда забиваются вертикально. Тело опор - 5шт монолитных ж/б стоек Ø 1.0м. Ригели и шкафные стенки железобетонные, монолитные. Опора бетонируется одновременно. Конструкции шкафных стенок, открылков, подферменников выполняются из монолитного железобетона. На шкафные стенки со стороны насыпи укладываются переходные плиты длиной 8.0м. Преходные плиты выполнены под нагрузку

А14, Н14 применительно к типовому проекту №3.503.1-96 "Сопряжение автодорожных мостов и путепроводов с насыпью". В верхней части шкафных стенок устанавливаются деформационные швы типа Маурер D80 , на подферменниках - опорные части, – РОЧ (25х40х5.2) Все поверхности, засыпаемые грунтом, покрываются гидроизоляцией типа БМ-3

### **Пролетные строения**

Пролетные строения выполняются из железобетонных предварительно напряженных балок изготовленных применительно к серии 3.501.1-81 (инв. №100). длиной 24 м и 18 м, с усиленным армированием и увеличенной толщиной плиты балки. Пролетные строения объединяются в температурно-неразрезную цепь, посредством омоноличивания недобетонированных торцов балок и продольных монолитных швов. Все балки промежуточные с шириной плиты 1,40 м. В поперечном сечении 7 балок, расстояние между осями балок – 1,96 м. Балки устанавливаются на подферменники вертикально, поперечный уклон 2% обеспечивается разной высотой подферменников. Опорные части, обеспечивающие линейные перемещения пролетного строения типа РОЧ 20х40х5.2-0.8, устанавливаются длинной стороной поперек пролета.

Балки изготавливаются на заводе с недобетонированной плитой проезжей части для устройства деформационных швов над крайними опорами и объединения в температурно-неразрезную цепь, над промежуточными.

Над устоями устраиваются деформационные швы типа "Maurer D80" – 2 шт.

Фасадные поверхности крайних балок окрашиваются ПХВ краской.

### **Мостовое полотно.**

Мостовое полотно состоит из:

- выравнивающего слоя из бетона В25, F300, W6 – 30-62 мм;
- гидроизоляции – 5,5 мм;
- защитного слоя из бетона В25, F300, W6, армированного сеткой рулонной, - 40 мм;

- нижнего слоя покрытия из асфальтобетона горячего м/з марка I тип Б – 40 мм;
- верхнего слоя покрытия из асфальтобетона горячего плотного м/з марка I тип Б с антигололедным заполнителем "Грикол" – 30 мм
- барьерное ограждение металлическое, оцинкованное, удерживающей способностью У4, марка 11МО-1,1-3,0-0,75-300 производства ЗАО «ТОЧИНВЕСТ» г Рязань, по ТУ 5216-006-44884945-2006;
- перильное ограждение металлическое по ТУ 5851-005-01388383-98 «Союздорпроект», высотой 1,1м, с окраской красками ПХВ.

### **Водоотвод**

Вода с проезжей части моста отводится за счет встречных 2% поперечных уклонов проезжей части и служебных проходов, а также продольного уклона моста, перехватывается и сбрасывается по поперечным откосным лоткам с гасителями на рельеф. Водоотводные трубы на пролетном строении устанавливаются с шагом 6м. Для эффективного отвода воды, скапливающейся под асфальтобетонным покрытием, устраивается скрытый продольный дренаж в защитном слое с дренажными трубами диаметром 60 мм, установленными с шагом 6 м. При помощи водоотводного лотка вода из дренажных и водоотводных трубок отводится на конуса насыпи. На конусах насыпи предусмотрены монолитные бетонные лотки и дренажные колодцы.

### **Служебные проходы и перила**

Служебные проходы, пониженные в уровне проезжей части с габаритом 750 мм. Покрытие – асфальтобетон песчаный типа Г марка II - 40 мм, защитный слой из бетона В40 F300 W6, армированный сеткой ВрI, - 60 мм, гидроизоляция - 5,5 мм, выравнивающий слой из бетона В30,F300,W6 - 82-97 мм.

### **Сопряжение путепровода с насыпью и конуса**

На зуб шкафной стенки укладываются переходные плиты длиной 8 м, выполненные применительно к т.п. 3.503.1-96. Для установки барьерного ограждения мостовой группы над переходными плитами предусмотрены монолитные тумбы с закладными деталями. Насыпи за устоями досыпаются

дренирующим грунтом с коэффициентом фильтрации после уплотнения не менее 2 м/сут.

Конуса насыпи укрепляются монолитным бетоном толщиной 12 см по слою щебня  $h=10\text{см}$ . В основании конусов устраиваются упоры из монолитного бетона и рисберма из щебня.

### **Лестничные сходы**

В начале и в конце путепровода устраиваются два лестничных схода. Лестничные сходы выполнены из сборного железобетона по типовому проекту 3.503.1-96. Перильное ограждение сходов металлическое с краской красками ПХВ.

### **Наружное освещение**

На искусственном сооружении, проектируемом в составе транспортной предусмотрено наружное освещение. Мачты освещения устанавливаются на ригелях промежуточных опор.

К достоинствами данного варианта:

- относится устройство температурно-неразрезного пролетного строения из предварительно напряженного железобетона. Меньшая по сравнению с остальными вариантами стоимость СМР.

К недостатками данного варианта относится:

- необходимость устройства разделительной полосы 6.0м на реконструируемой автодороге пересекаемой путепроводом под устройство промежуточной опоры.



### Раздел 3. Организации строительства

Общий срок строительства путепроводов составит 20 мес. (6 мес. строительство временных объектов - внеплощадочных подготовительных работ – дорог, по осям проектируемых съездов в пониженных отметках, линий электроснабжения для механизации строительства + 10 мес. строительство путепроводов транспортных развязки км 248 и км 258 + 4 мес - технологический перерыв по климатическим условиям - декабрь-март месяцы, см. табл. № 2 Пояснительной записки, СНиП 1.04.03-85\* с изменениями № 4 Госстроя СССР стр.2 п.12 и СНиП 3.06.03-85).

Ведомость потребности в строительных материалах и конструкциях

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечан ие
1	Сборные ж.б. конструкции	м <sup>3</sup>	617.3	
2	Монолитные ж.б. конструкции	м <sup>3</sup>	828.1	
3	Опорные части	шт.	56	
4	Мостовое полотно	м <sup>2</sup>	1144	
5	Деформационный шов «Маурер»	шт./п.м	2/35.2	

#### Ведомость объемов работ Путепровод на км 248

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5
<b>КРАЙНИЕ ОПОРЫ</b>				
1	Разработка котлована экскаватором с емкостью ковша 0.65м <sup>3</sup> под устройство монолитных железобетонных ростверков устоев в грунтах 2 группы в отвал. Плотность грунта 1.9т/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	423/803,7	
2	Разработка котлована экскаватором с емкостью ковша 0.65м <sup>3</sup> под устройство монолитных железобетонных ростверков устоев в грунтах 2 группы. Погрузка в автосамосвалы и вывоз до 1 км в	м <sup>3</sup> /т	290,6/552,2	

Лист

	отвал. Плотность грунта 1.9т/м <sup>3</sup>			
3	Ручная доработка грунта в котловане под устройство монолитных железобетонных ростверков устоев в грунтах 2 группы. Плотность грунта 1.9т/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	45/85.5	
4	Обратная засыпка котлована дренирующим грунтом с надвижкой бульдозером на расстояние до 20м	м <sup>3</sup>	423	
5	Уплотнение грунта вибротрамбовками	м <sup>3</sup>	423	
6	Забивка копровой установкой контрольных ж.б. свай 35х35 см (С11-35Т4-3) в грунт II группы	шт/м <sup>3</sup>	2/2,7	
7	Забивка копровой установкой Junttan РМ20 ж.б. свай 35х35 см (С11-35Т3) в грунт II группы:	шт/м <sup>3</sup>	51/69.9	
8	то же наклонных	шт/м <sup>3</sup>	51/69.9	
9	Вырубка бетона из арматурного каркаса ж.б. свай отбойными молотками с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на расстояние до 10км на полигон ТБО	шт/м <sup>3</sup> т	104/12,7/ 31.9	
10	Устройство щебеночного основания под фундаменты толщиной 20 см, из щебня М600 фр.20-40мм	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	210/42	
11	Устройство монолитных бетонных ростверков РМ 1 (Бетон В30 F300 W6) - арматура Ø8АІ - арматура Ø12АІІІ - арматура Ø22АІІІ - арматура Ø25АІІІ	м <sup>3</sup> т т т т	248,6 0,6 1,0 6,4 14,4	
12	Монолитные ж/б стойки опор Ø1.0м (Бетон В30 F300 W6) - арматура Ø8АІ - арматура Ø16АІІІ - арматура Ø25АІІІ - полоса 8х100	шт/м <sup>3</sup> т т т т	10/47.1 0,4 0,1 12,7 0,7	
13	Устройство монолитных ригелей (Бетон В30 F300 W6) - арматура Ø8АІ - арматура Ø12АІІІ - арматура Ø16АІІІ - арматура Ø22АІІІ	шт/м <sup>3</sup> т т т т	2/49,5 1,3 0,6 0,1 3,6	

14	Устройство монолитных шкафных стенок с открывками (Бетон В30 F300 W6) - арматура Ø6AIII - арматура Ø12AIII - арматура Ø22AIII - Закладное изделие ЗД-ПО, вес 32кг	шт/м <sup>3</sup>  т т т шт/т	2/20,0  0,1 1,8 0,1 12/0,4	
15	Подготовка бетонных поверхностей по типу рабочего шва (под подферменники)	м <sup>2</sup>	9.0	
16	Устройство монолитных подферменников - бетон В30, F300, W6 - арматура Ø12AIII	шт м <sup>3</sup> т	14 1,7 0.2	
17	Обмазка битумной мастикой за два раза бетонных поверхностей соприкасающихся с грунтом	м <sup>2</sup>	680	
18	Окраска открытых поверхностей перхлорвиниловой краской за 2 раза	м <sup>2</sup>	145	
19	РОЧ 25х40х7,8	шт.	14	
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ ОПОРЫ				
20	Разработка котлована экскаватором с емкостью ковша 0.65м <sup>3</sup> под устройство монолитных железобетонных ростверков устоев в грунтах 2 группы в отвал. Плотность грунта 1.9т/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	430/817	
21	Разработка котлована экскаватором с емкостью ковша 0.65м <sup>3</sup> под устройство монолитных железобетонных ростверков устоев в грунтах 2 группы. Погрузка в автосамосвалы и вывоз до 3 км. Плотность грунта 1.9т/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	188/357,2	
22	Ручная доработка грунта в котловане под устройство монолитных железобетонных ростверков опор в грунтах 2 группы. Плотность грунта 1.9т/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup>	39/74.1	
23	Обратная засыпка котлована дренирующим грунтом с движкой бульдозером на расстояние до 20м	м <sup>3</sup>	430	
24	Уплотнение грунта вибротрамбовками	м <sup>3</sup>	430	

25	Забивка копровой установкой контрольных ж.б. свай 35х35 см (С11-35Т3) в грунт II группы:	шт/м <sup>3</sup>	3/4,1	
26	Забивка копровой установкой Junttan PM20 наклонных ж.б. свай 35х35 см (С11-35Т3) в грунт II группы:	шт/м <sup>3</sup>	75/102,8	
27	Вырубка бетона из арматурного каркаса ж.б. свай отбойными молотками с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на расстояние до 10км на полигон ТБО	шт/м <sup>3</sup> т	78/9,56 22,94	
28	Устройство щебеночного основания под фундаменты толщиной 20 см, из щебня М600 фр.20-40мм	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	142/28,4	
29	Устройство монолитных железобетонных ростверков РМ 2 (Бетон В30 F300 W6) - арматура Ø8АІ - арматура Ø12АІІІ - арматура Ø22АІІІ - арматура Ø25АІІІ	шт/м <sup>3</sup>  т т т т	3/160  0,4 0,6 10,5 2,1	
30	Монолитные ж/б стойки опор Ø1.0м (Бетон В30 F300 W6) - арматура Ø8АІ - арматура Ø16АІІІ - арматура Ø25АІІІ - полоса8х100	шт/м <sup>3</sup>  т т т т	12/77.9  0.5 0,2 15.8 0.9	
31	Устройство монолитных железобетонных ригелей (Бетон В30 F300 W6) - арматура Ø8АІ - арматура Ø12АІІІ - арматура Ø16АІІІ - арматура Ø22АІІІ - закладная деталь ЗД-МО, вес 44.4кг	шт/м <sup>3</sup>  т т т т шт/т	3/83,1  1.5 0,3 0,1 5.4 3/0,13	
32	Подготовка бетонных поверхностей по типу рабочего шва (под подферменники)	м <sup>2</sup>	17.6	
33	Устройство монолитных подферменников - бетон В30, F300, W6 - арматура Ø12АІІІ	м <sup>3</sup> т	3,5 0,3	
34	Обмазка битумной мастикой за два раза бетонных поверхностей соприкасающихся с грунтом	м <sup>2</sup>	300	

35	Окраска открытых поверхностей перхлорвиниловой краской за 2 раза	м <sup>2</sup>	555	
36	РОЧ 25х40х7,8	шт.	42	
ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ				
37	Изготовление и монтаж балок пролетного строения, L=18м (Б1, Б2т(н)), весом 25,78т -балки сборные, недобетонированные - дополнительно, закладные детали весом - 27.4кг	шт/м <sup>3</sup> шт/т	14/144,3 24/0,66	
38	Изготовление и монтаж балок пролетного строения, L=24м (Б3, Б4т(н)), весом 34,09т -балки сборные, недобетонированные - дополнительно, закладные детали весом - 27.4кг	шт/м <sup>3</sup> шт/т	14/190,8 32/0,88	
39	Устройство монолитных продольных стыков, УМ1 - бетон В35, F300, W6 - арматура 8 А-III - арматура 14 А-III	шт м <sup>3</sup> т т	12 11,2 0,5 1,9	
40	Устройство монолитных продольных стыков, УМ2 - бетон В35, F300, W6 - арматура Ø8 А-III - арматура Ø14 А-III	шт м <sup>3</sup> т т	12 15,3 0,7 2,6	
41	Устройство монолитных участков УМ3, УМ 4 - бетон В35, F300(в солях), W6 - арматура Ø8 А-III - арматура Ø10 А-III - закладные детали	шт м <sup>3</sup> т т шт./т	4 10,12 0,2 0,8 76/0,4	
42	Устройство монолитных участков УМ 5, УМ 6 - бетон В35, F300(в солях), W6 - арматура Ø8 А-I - арматура Ø10 А-III - закладные детали	шт м <sup>3</sup> т т шт./т	4 13,44 0,2 1,1 100/0,6	
43	Устройство температурной неразрезности (монолитные участки УМ 7, УМ 8) - бетон В35, F300(в солях), W6 - арматура Ø12 А-III - арматура Ø14 А-III - гидроизоляция "Техноэластмост - Б"	шт м <sup>3</sup> т т м <sup>2</sup>	3 18,0 1,5 2,4 162	

	- пергамин - пиломатериал - закладные детали весом-27.4кг 3Д БО	$\text{м}^2$ $\text{м}^3$ шт/т	191 0,21 12/0,33	
44	Устройство деформационного шва "Maurer" D-80 - монолитный прилив деформационного шва (УМ 9) - бетон B35, F300, W8 - арматура Ø12 А III - арматура Ø16 А III - арматура Ø25 А III	шт./п м  $\text{м}^3$  т т т	2/35,2  9,8  0,8 0,6 0,7	
45	Окраска фасадных бетонных поверхностей пролетного строения красками ПХВ с подмостей.	$\text{м}^2$	210	
МОСТОВОЕ ПОЛОТНО				
46	Изготовление и монтаж металлических цоколей под барьерное ограждение	шт./т	56/1,7	
47	Заполнение металлических цоколей бетоном B25 F300 W6	$\text{м}^3$	0,56	
48	Обеспыливание бетонных поверхностей перед устройством выравнивающего слоя	$\text{м}^2$	1180	
49	Устройство выравнивающего слоя hср-4.0см бетон B25 F300(в солях) W8	$\text{м}^2/\text{м}^3$	1040/41,6	
50	Устройство выравнивающего слоя на тротуарах hср-9см бетон B25 F300(в солях) W8	$\text{м}^2/\text{м}^3$	140/12,6	
51	Устройство гидроизоляции "Техноэластмост-Б" на проезжей части и служебных проходах	$\text{м}^2$	1180	
52	Устройство закрытого дренажа шириной 20см в защитном слое -сверление вертикальных отверстий Ø90мм в плите глубиной 50мм -то же Ø65 глубиной 100мм -изготовление и установка дренажных трубок Ø60 -укладка дренажной смеси состав дренажной смеси: -гравий фракции 3-10мм -эпоксидная смола -полиэтиленполиамин	п.м  шт./п м  шт./п м шт./п м  $\text{м}^3$	190  28/1,2  28/2,4 28/12 2.30  4.0 230 28	

	-фурфуриловый спирт	м <sup>3</sup> кг кг кг	35	
53	Установка водоотводных трубок	шт/т	16/0.85	
54	Лоток из оцинкованного железа толщ.4мм с креплением	пм/т	150/4,7	
55	Водопропускная труба диаметром 300мм из полиэтилена Металл крепления	п.м т	32 0,4	
56	Щебеночное укрепление основания водоотвода щебень марки М800 фр.50-80	м <sup>3</sup>	16,4	
57	Устройство защитного слоя толщиной 4см -бетон В25, F300, W8 -сетка из арматуры ВpI по ГОСТ23279-85	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> т	1180/47.2 3,8	
58	Устройство штраб 3х1 см с заполнением мастикой БРИТ-Д-Ш	пм/т	320/0.2	
59	Монтаж металлического барьерного ограждения 11МО-1,1-3,0-0,75-300- ТУ5216-006-44884945-2006 с шагом стоек 3м (включая мостовое ограждение на сопряжении)	пм/т	201,7/10.1	
60	Изготовление и монтаж металлического перильного ограждения с окраской красками ПХВ	пм/т	180/7.0	
61	Укладка нижнего слоя двухслойного асфальтобетонного покрытия проезжей части, толщиной 40мм, горячий плотный мелкозернистый асфальтобетон тип Б, марки I	м <sup>2</sup>	1040	
62	Устройство верхнего слоя двухслойного асфальтобетонного покрытия проезжей части, из горячего плотного м/з а/б тип Б, марка I, толщиной 30 мм В составе смеси антигололедный заполнитель «Грикол»	м <sup>2</sup> т	1040 5,2	
63	Укладка покрытия на тротуарах, толщиной 50мм, песчаный а/б тип Г	м <sup>2</sup>	140	
СОПРЯЖЕНИЕ С НАСЫПЬЮ				
64	Устройство подушки из	м <sup>3</sup>	90,8	

	фракционированного щебня М1000 фр.20-40мм по методу заклинки			
65	Устройство сборных переходных плит сопряжений (8.0х1.0х0.4м)	шт/м <sup>3</sup>	22/64,9	
66	Устройство монолитных переходных плит сопряжений - бетон В30 F300 W6 - арматура 6А-I - арматура 10А-III - арматура 12А-III - арматура 18А-III - закладные детали весом 28.8кг	шт/м <sup>3</sup> т т т т шт/т	4/43,7 0,21 0,58 0,53 1,78 12/0,35	
67	Объединение переходных плит: - бетон В30 F300 W6 - арматура 18АIII	м <sup>3</sup> т	5,6 0,5	
68	Обмазочная гидроизоляция бетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом	м <sup>2</sup>	225	
69	Устройство оснований дорожной одежды из черного щебня, h <sub>ср</sub> – 0.15м	м <sup>3</sup>	31,1	
70	Устройство выравнивающего слоя из горячего к/з пористого а/б марки I, h <sub>ср</sub> =0.1м	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	222/22,2	
71	Устройство нижнего слоя из горячего пористого м/з а/б тип Б, марки I по ГОСТ 9128-97 - h=0.05м	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	222/11,1	
72	Устройство верхнего слоя двухслойного асфальтобетонного покрытия проезжей части, из горячего плотного м/з а/б тип Б, марка I, толщиной 40 мм В составе смеси антигололедный заполнитель «Грикол»	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup> т	222/8,88 1,11	
73	Укладка покрытия на тротуарах, толщиной 40мм, песчаный а/б тип Г	м2	25,6/1,02	

#### КОНУСА, ВОДООТВОД, ЛЕСТНИЧНЫЕ СХОДЫ

74	Отсыпка конусов песком с коэффициентом фильтрации 2м/сут. Купл.-0,98	м <sup>3</sup>	8050	
75	Уплотнение грунта конусов прицепными катками за 8 проходов	м <sup>3</sup>	5640	
76	Уплотнение грунта конусов ручными пневмотрамбовками	м <sup>3</sup>	2410	
77	Устройство бетонного упора 40х50см по подошве конуса В20, F200, W6	пм/м <sup>3</sup>	124/25	



78	Устройство рисбермы из щебня М600 фр.40-70мм	м <sup>3</sup>	30	
79	Укрепление конусов монолитным бетоном В20, F200, W6 толщиной 12 см по слою щебня, h=0.1м	м <sup>2</sup>	1820	
80	Разработка песчаного грунта вручную в отвал под конструкции водоотвода	м <sup>3</sup>	30	
81	Щебеночная подготовка под конструкции водоотвода - щебень М300, крупность 40-70	м <sup>3</sup>	15,4	
82	Устройство дренажных колодцев - монолитный железобетон В25, F300, W6 - щебень М300, крупность 40-70 - песок	шт м <sup>3</sup> м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	4 8.33 12 6.4	
83	Монтаж водосбросных сооружений с проезжей части - сборные бетонные блоки Б-5 - монолитный бетон В25, F300, W6	шт/м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	16/1,28 4	
84	Монтаж сборных ж/б телескопических лотков Б-6 по откосу насыпи	шт/м <sup>3</sup>	136/2,14	
85	Устройство гасителей - сборные бетонные блоки Б-5 - сборные бетонные блоки Б-9 - монолитный бетон В25, F200, W6	шт. шт/м <sup>3</sup> шт/м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	4 12/1,96 4/0,4 5	
86	Разработка грунта II группы вручную в отвал для установки фундаментных блоков	м <sup>3</sup>	4,24	
87	Щебеночная подготовка под фундамент лестничных сходов - щебень М600, крупность 20-40	м <sup>3</sup>	1,92	
88	Монтаж сборных ж.б. плит фундаментов лестничных сходов Вес плиты-0.65т - бетон В20, F200, W6 -арматура Вр-I - 8.51кг/м <sup>3</sup> -арматура А-III- 5.32кг/м <sup>3</sup>	шт. м <sup>3</sup>	8 2,08	
89	Монтаж сборных ж/б фундаментных блоков Вес блока –1.2т - бетон В20, F200, W6	шт. м <sup>3</sup>	10 4,80	
90	Монтаж сборных ж.б. косоуров. вес блока-0.98т (4.95х2.7х0.2) - бетон В20, F200, W6 - арматура А-I – 33.6кг/м3 - арматура А-III –66.кг/м3	шт. м <sup>3</sup>	8 3.12	

	- закладные детали – 87.4кг/м <sup>3</sup>			
91	Монтаж сборных ж.б. площадок. Вес блока-0.1т (0.75х0.75х0.07) - бетон В20, F200, W6 - арматура Вр-I – 44кг/м <sup>3</sup> - закладные детали – 152кг/м <sup>3</sup>	шт. м <sup>3</sup>	8 0,32	
92	Монтаж ж.б. ступеней. (0.75х0.35х0.07) Вес блока-до 0.05т - бетон В20, F200, W6 - арматура Вр-I – 150кг/м <sup>3</sup> - закладные детали – 675.6кг/м <sup>3</sup>	шт. м <sup>3</sup>	112 2.02	
93	Изготовление и монтаж металлического перильного ограждения лестничных сходов с окраской красками ПХВ	т	0.8	

По основному ходу участка автомобильной дороги М-5 «Урал» - от Москвы через Рязань, Пензу, Самару, Уфу до Челябинска (на Кирицы) Рязанской области на км 248 предлагается устройство транспортной развязки со строительством нового путепровода по схеме 18,0+2х24,0+18,0 через вновь построенную 2-х полосную автодорогу М-5 «Урал». Данное предложение существенно повышает безопасность движения, исключает пересечение в одном уровне движения транспортных потоков приоритетного направления.

Подготовка территории строительства и основных работ по сооружению транспортной развязки на км 248 включают в себя сооружение временных строительных площадок и временных дорог (проездов) для построечного транспорта.

Производится закрепление на местности осей сооружения, устраивается освещение строительной площадки и рабочих мест. Рабочие площадки отсыпаются и планируются до отметок, предусмотренных в проектах производства работ. Устраиваются водостоки с рабочих площадок.

По всем строительным площадкам и проездам организуется покрытие из сборных ж.б. плит по слою песка и щебня толщиной 30 см., при этом:

- с менее интенсивным движением и применением гусеничной дорожно-строительной техники конструкции дорожной одежды временных автодорог назначены из плит ПД-14, как наиболее подходящих к условиям эксплуатации;

- с интенсивным движением большегрузных машин для подвоза конструкций с соответствующим требованием к покрытию выдержать нагрузку на ось 130 кН (КамАЗ 6220) устраивается покрытие из сборных ж.б. плит ПАГ-14 со сроками оборачиваемости, назначенными в зависимости от интенсивности эксплуатации объекта.

Размеры строительных площадок принимаются в соответствии с требованиями по размещению на них необходимой строительной техники и оборудования с учетом безопасного ведения работ.

Рабочие знакомятся с ППР, проходят вводный и первичные инструктажи по технике безопасности и организации труда на объекте.

Сооружение путепровода по схеме 18+2х24+18 м:

1. Свайное основание – забивные ж.б. сваи 35х35 см, длиной до 12 м;
2. Железобетонные ростверки;
3. Тело опор из монолитного железобетона;
4. Ригели из монолитного железобетона;
5. Пролетные строения из ж.б. балок серии 3.501.1-81 длиной 18 и 24 м.
6. Устройство конусов, сопряжений, лестничных сходов, водоотвода;
7. устройство мостового полотна;

#### Монтаж пролетных строений путепровода км 248

Монтаж балок пролетных строений осуществляется с использованием крана грузоподъемностью 100 тн. Кран устанавливается на точку монтажа, затем подается балка пролетного строения на балковозе. После подъема груза тягач балковоза выводится из зоны крановых работ. Кран выполняет монтаж 1-й наиболее удаленной балки от оси существующего путепровода. В такой же последовательности монтируются остальные балки каждого пролета.

Использование крана грузоподъемностью 100 т обусловлено необходимостью исключения боковой надвижки балок пролетных строений.

Монтаж балок во всех пролетах путепровода осуществляется с временными

площадок с подготовленными основаниями под автопроезд из ж.б. плит ПАГ-14 в соответствии со СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» и СНиП 3.06.03-85 «Автомобильные дороги».

Подготовка оснований и устройство покрытия временного автопроезда осуществляется в следующем порядке:

- на участках сооружения автопроезда и точках монтажа (места установки крана, карманы между опорами) под ж.б. плиты срезается почвенно-растительный слой  $h=30$  см и грязь до грунта в естественном состоянии;
- производится обратная засыпка песком с послойным уплотнением до  $K=0,97$  от естественного состояния;
- по уплотненному основанию устраивают щебеночную подушку до проектной отметки с послойным уплотнением методом заклинки, поверх щебеночной подушки отсыпается выравнивающий слой песка толщиной 5 см;
- на подготовленное основание укладывают сборные ж.б. плиты автопроезда и опорные ж.б. плиты для установки крана.

Перед началом монтажа ж.б. балок пролетных строений на опоры на нижних гранях балки наносятся риски осей опирания на опорную часть. На подферменниках также наносятся риски для установки резиновых опорных частей (РОЧ) и производится установка РОЧ в проектное положение.

Контроль качества работ.

Качество работ по сооружению путепровода контролируется с использованием строительной лаборатории и геодезической службы генподрядчика. Все поступающие на объект конструкции и материалы должны иметь соответствующие паспорта и сертификаты. Силами заказчика осуществляется технический надзор за строительством. При необходимости заказчик заключает договор на авторский надзор с проектной организацией.

На все работы должна составляться исполнительная документация с соответствующими актами.

*Техника безопасности и производственная санитария*

Производство всех видов ремонтных, строительного-монтажных, погрузочно-разгрузочных и транспортных работ должно производиться с соблюдением требований:

СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования"

СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство"

Правил по охране труда при сооружении мостов и труб. 1991 г;

Правил установки и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов;

Действующих Инструкций по технологии сооружения опор и пролетных строений;

Правил пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ;

других нормативов по технике безопасности и производственной санитарии.

При проведении строительных и монтажных работ иметь полис комплексного страхования строительного-монтажных работ и ответственности.

Строительной организацией должен быть разработан проект производства работ и необходимые инструкции. Перед началом и в ходе работ работники должны проходить соответствующие инструктажи по технике безопасности и иметь удостоверения на право выполнения видов работ.

## Раздел 4. Охрана окружающей среды

### Характеристика намечаемой деятельности

В ходе строительства предполагается устройство 4-х пролетного путепровода 18+2х24+18м. Габарит моста – Г11,5+2х0.75 м. Минимальный подмостовой габарит – 5,0м

Опоры железобетонные монолитные на свайном основании объединенные ростверком. Пролетные строения из сборных железобетонных балок L-18.0 м и 24,0 м. с предварительно напрягаемой арматурой, объединены в температурно-неразрезную цепь.

Определение типов и характера вероятных воздействий строящегося моста на окружающую среду

Вид предполагаемых воздействий	Наличие и изменение воздействия	Мероприятия по исключению или смягчению воздействия
1	2	3
Оползни, осыпи, сплывы, другие виды подвижек земляных масс вследствие их подрезки в процессе строительных работ.	Отсутствуют	Исключены подрезки склонов, обеспечен водоотвод.
Нарушение условий поверхностного стока	Не изменяется	Предусмотрена система поверхностного водоотвода
Нарушение гидрологического режима и сечения реки	Нет	Сооружение пересекает

(изменение береговой линии, активизация русловых процессов и т.д.)		автомобильную дорогу
Нарушение условий среды обитания животных и рыб	Отсутствует	Сооружение пересекает автомобильную дорогу
Нанесение ущерба растущим деревьям	Вырубка лесополосы	Предусмотрена в разделе ОВОС данного проекта.
Загрязнение воздушной среды от различных видов строительных работ, машин и механизмов на стройплощадках	Строительно-монтажные работы оказывают минимальное воздействие: по СО и СН менее 5% от ПДК по NO менее 40% от ПДК	Не требуются
Загрязнение водных объектов поверхностным стоком с мостового сооружения	Отсутствует	Не требуются
Сужение русла реки при строительстве	Отсутствует	Не требуются
Шумовое воздействие от машин и механизмов на стройплощадке	На расстоянии 50м от моста уровень шума в пределах нормы	Не требуются
Снос строений, переселение, связанное с отводом земель под строительство	Отсутствует	Не требуются

Нанесение ущерба памятникам истории, культуры и объектам археологии	Отсутствует	Не требуются
---	-------------	--------------

### Природоохранные мероприятия

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

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

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

Для предотвращения и уменьшения загрязнения атмосферного воздуха предусматриваются следующие мероприятия:

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

В ходе строительства путепровода предусматривается выполнение следующих мероприятий:



- исключение попадания загрязняющих веществ на прилегающую территорию за счет устройства по периметру стройплощадки и рабочих площадок щебеночного парапетного фильтра;
- применение на строительной площадке временных зданий и сооружений передвижного и контейнерного типа и туалетов с герметичным резервуаром;
- исключение хранения горюче-смазочных материалов на стройплощадке;
- заправка машин и механизмов горюче-смазочными материалами на АЗС общего пользования;
- стоянка автомашин на стройплощадке запрещена и производится на базе Заказчика;
- на стройплощадке хранятся только расходные материалы в количестве, необходимом для выполнения сменного задания в течение рабочего дня. Обеспечение строительных работ бетоном производится автобетоносмесителями с бетонного завода;
- исключение хранения строительного мусора на стройплощадке, вывоз его к месту утилизации на мусорный полигон;
- передвижение машин и механизмов только по временной дороге с твердым покрытием.

#### Предложения по организации локального экологического мониторинга

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

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

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

- контроль над полнотой и точностью включения в проектную документацию положений по мерам исключения и смягчения воздействий

компенсаций, за проектированием природоохранных мероприятий и сооружений;

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

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

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

- надзор за выполнением природоохранных мероприятий;

- надзор за строительством природоохранных и защитных сооружений;

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

- наблюдение за своевременностью и правильностью выполнения рекультивационных работ;

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

- наблюдение в послестроительный период за работой водоотводных сооружений.

Вопросами послестроительного мониторинга будет заниматься эксплуатирующая дорогу организация.

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

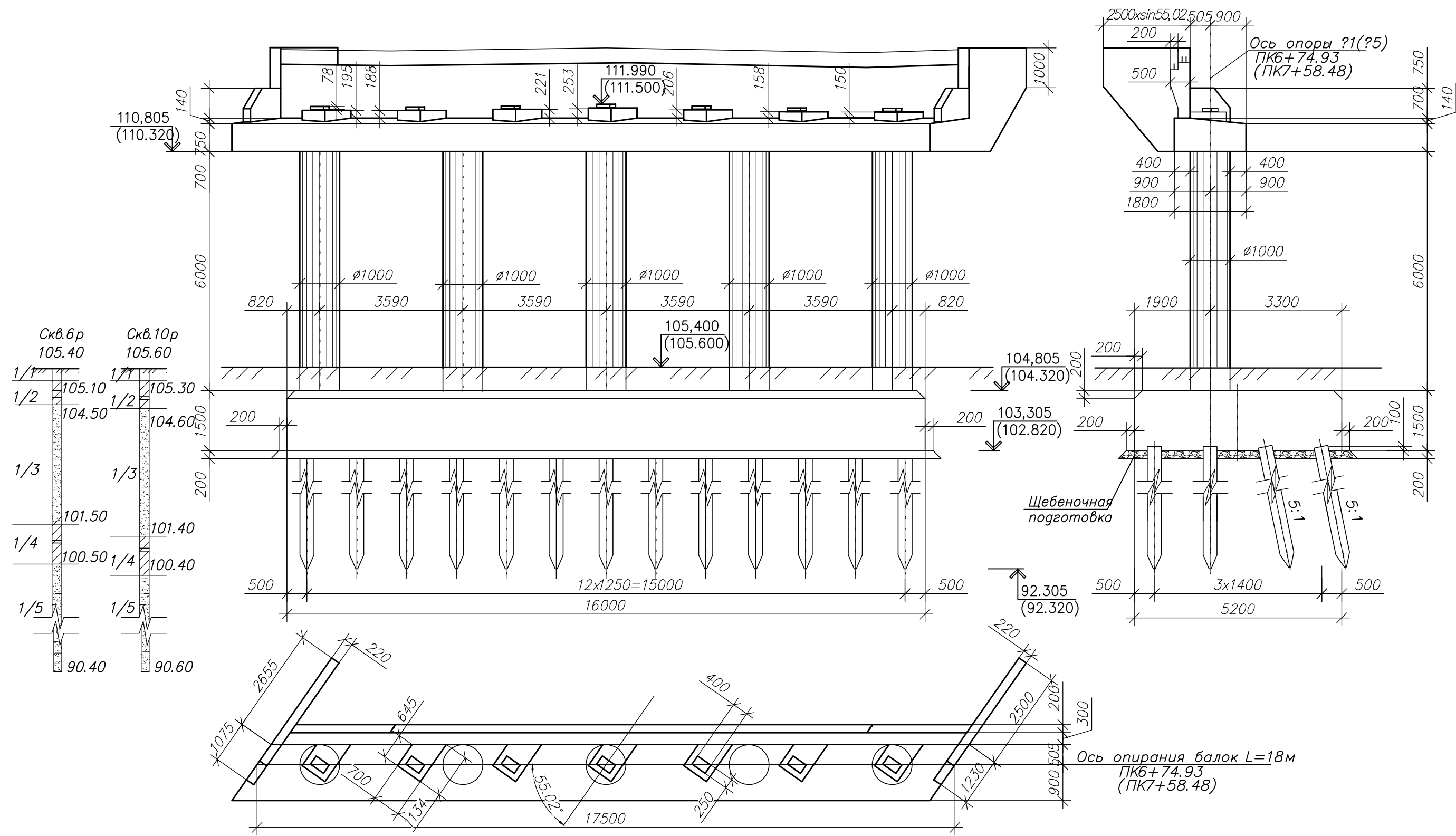
1. Постановление Правительства РФ №87 от 16.02.2008г.;
2. «Порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации для дорожных работ, финансируемых из федерального фонда», ФДС России, Москва 1999г.;
3. Письмо ФДА «Росавтодора» № ОС-28/679-ИС от 10.02.2004г.;
4. СНиП 2.05.02-85\* «Автомобильные дороги»;
5. СНиП 2.05.03-84\* «Мосты и трубы»;
6. СНиП 3.06.04-91 «Мосты и трубы»;
7. СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
8. ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»;
9. ГОСТ Р 51256-99 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические средства»;
10. ГОСТ Р 52290-2004 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования»;
11. ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования»;
12. ГОСТ Р 50970-96 «Технические средства организации дорожного движения. Столбики сигнальные дорожные. Общие технические требования»;
13. ОДН 218.46-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд»;
14. ОДН 218.1.052-2002 «Оценка прочности нежестких дорожных одежд»;
15. ВСН 8-89 Инструкция по охране природной среды при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог»;
16. ВСН 25-86 «Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах»;
17. Правила техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб и т.д.



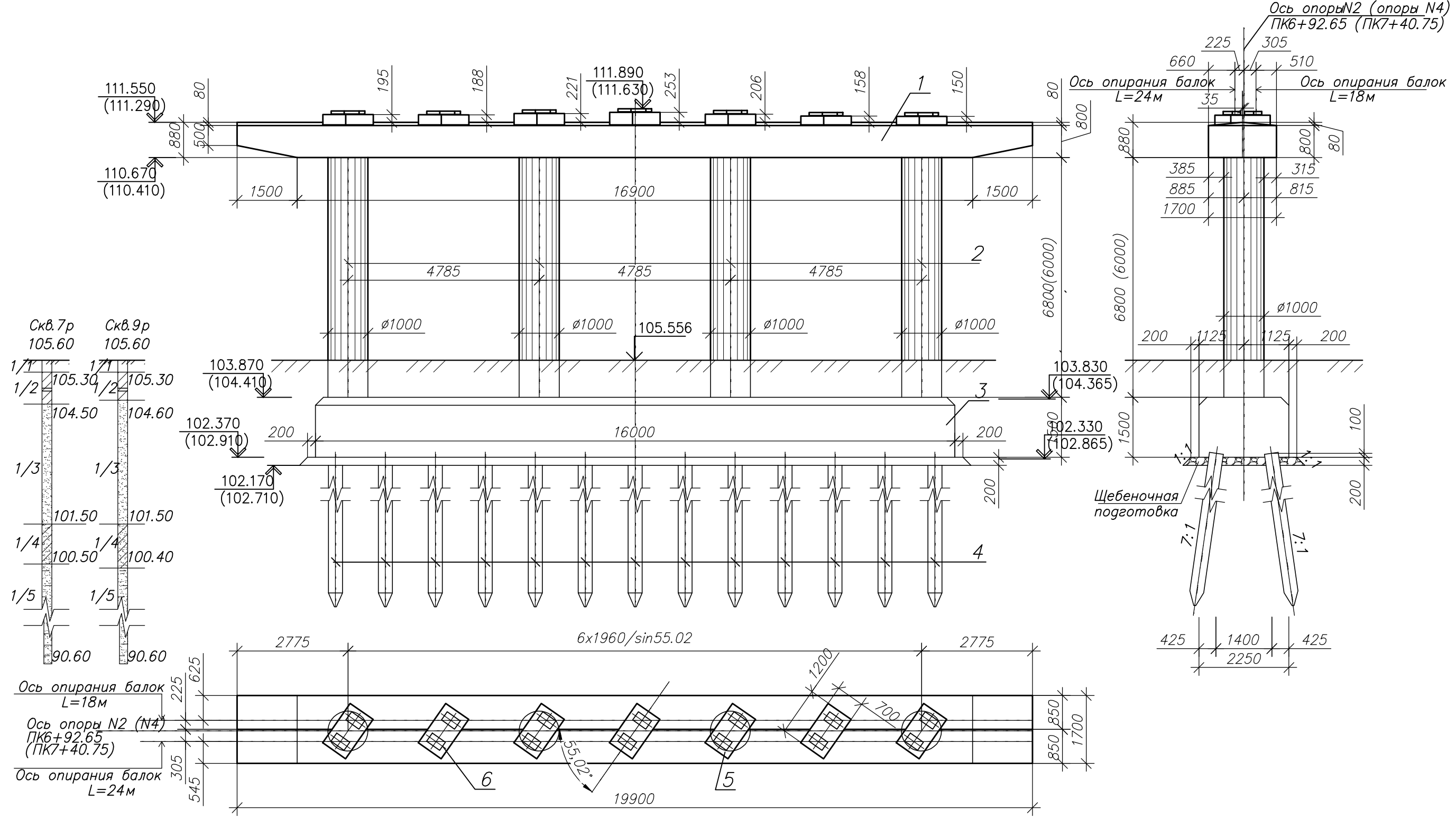




Общий вид опоры ОК1 (ОК5).  
М 1:100



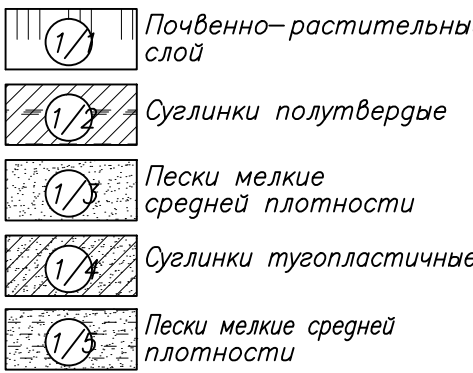
Общий вид опоры ОП2 (ОП4).  
М 1:100



Спецификация элементов на ОК1 (ОК5)

Марка Поз	Обозначение	Наименование	Количество ОК 1 (ОК5)	Объем ед.м3	Примечание, м3
1		Шкодная стенка с открайками МШС 1 (МШС 2)	1 1	11.1 (11.0)	бет. В30 F300 W6
2		Ригель РМ 1	1 1	24.8 (24.8)	бет. В30 F300 W6
3		Стойка С1	5 5	4.79 (4.79)	бет. В30 F300 W6
4		Ростверк Р 1	1 1	24.0 (124.0)	бет. В30 F300 W6
5		Свая С11-35Т3	52 52	1.4 (1.4)	бет. В30 F300 W6
6		Подферменники	7 7		0,85 (0,85)
7		РОЧ 25х40х7,8	7 7		
8		Окраска видимых поверхностей опор		73 (73) м2	полимерные материалы
9		Обмазка поверхностей опор, соприкасающихся с грунтом		340 (340) м2	битумная мастика
10		Щебеночная подготовка с проливкой цементным раствором		21.0 (24.0)	

Условные обозначения грунтов



Спецификация элементов на ОП2 (ОП4)

Марка Поз	Обозначение	Наименование	Количество ОП 2 (ОП 4)	Объем ед.м3	Примечание, м3
1		Ригель РМ 2	1 1	27.7 (27.7)	бет. В30 F300 W6
2		Стойка С2 (С1)	4 4	5.42 (4.79)	бет. В30 F300 W6
3		Ростверк Р2	1 1	53.3 (53.3)	бет. В30 F300 W6
4		Свая С11-35Т3-3	26 26	1.4 (1.4)	бет. В30 F300 W6
5		Подферменники	7 7		1.2 (1.2)
6		РОЧ 25х40х7,8	14 14		
7		Окраска видимых поверхностей опор		185 (178) м2	полимерные материалы
8		Обмазка поверхностей опор, соприкасающихся с грунтом		99 (94) м2	битумная мастика
9		Щебеночная подготовка с проливкой цементным раствором		9.5 (9.5)	

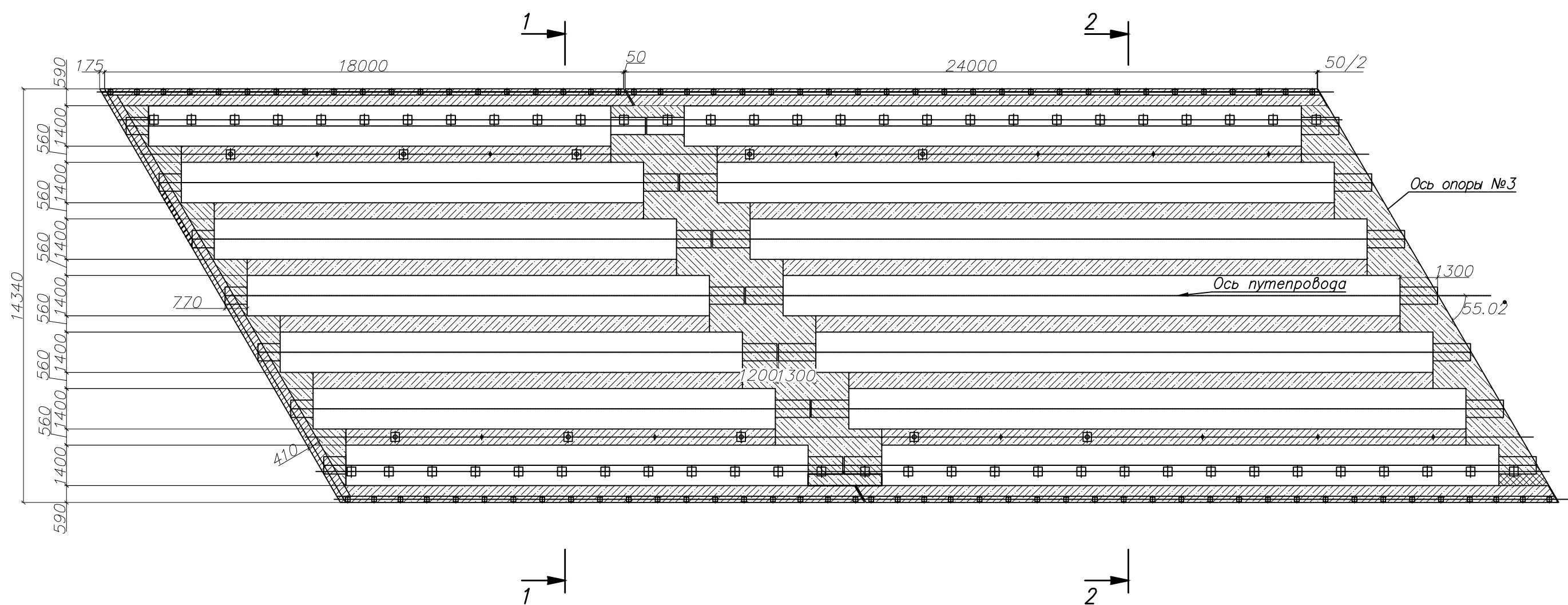
Спецификация элементов на ОП3

Марка Поз	Обозначение	Наименование	Количество	Объем ед.м3	Примечание, м3
1		Ригель РМ 2	1	27.7	бет. В30 F300 W6
2		Стойка С1	4	4.79	бет. В30 F300 W6
3		Ростверк Р2	1	53,3	бет. В30 F300 W6
4		Свая С11-35Т3-3	26	1,4	бет. В30 F300 W6
5		Подферменники	7		1,2
6		РОЧ 25х40х7,8	14		
7		Окраска видимых поверхностей опор		165м2	полимерные материалы
8		Обмазка поверхностей опор, соприкасающихся с грунтом		92м2	битумная мастика
9		Щебеночная подготовка с проливкой цементным раствором		9,5	

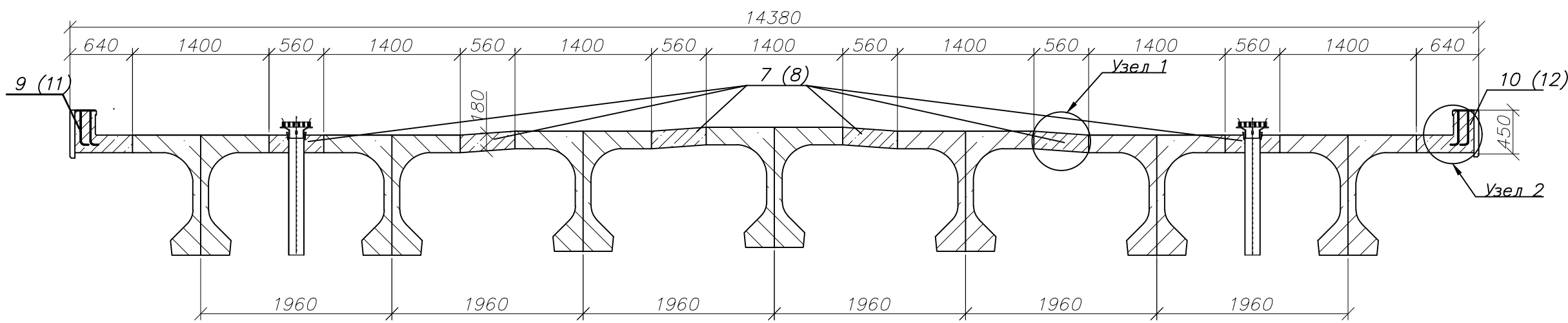
- Все размеры даны в мм, высотные отметки в м.
- Нагрузка на подушку свои 580кН
- Несущая способность свои 660кН

Зав. каф.	Глухов	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120785-16		
Ржовод.	Саксонова			Проект строительства путепровода		
Н. контр	Саксонова					
Консульт.				Строительство путепровода на транспортной развязке		
Технолог	Саксонова			Опоры ОК1 (ОК5), ОП2 (ОП4), ОП3		
Констрж.	Можовкина					
Студент	Защев			Пензенский ГУАС Каф. ГДС гр. СТР-44		
				Формат	А1	

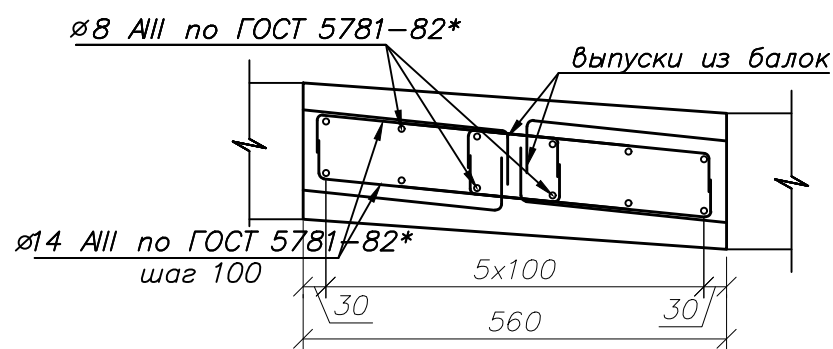
Пролетное строение.  
Схема расположения элементов



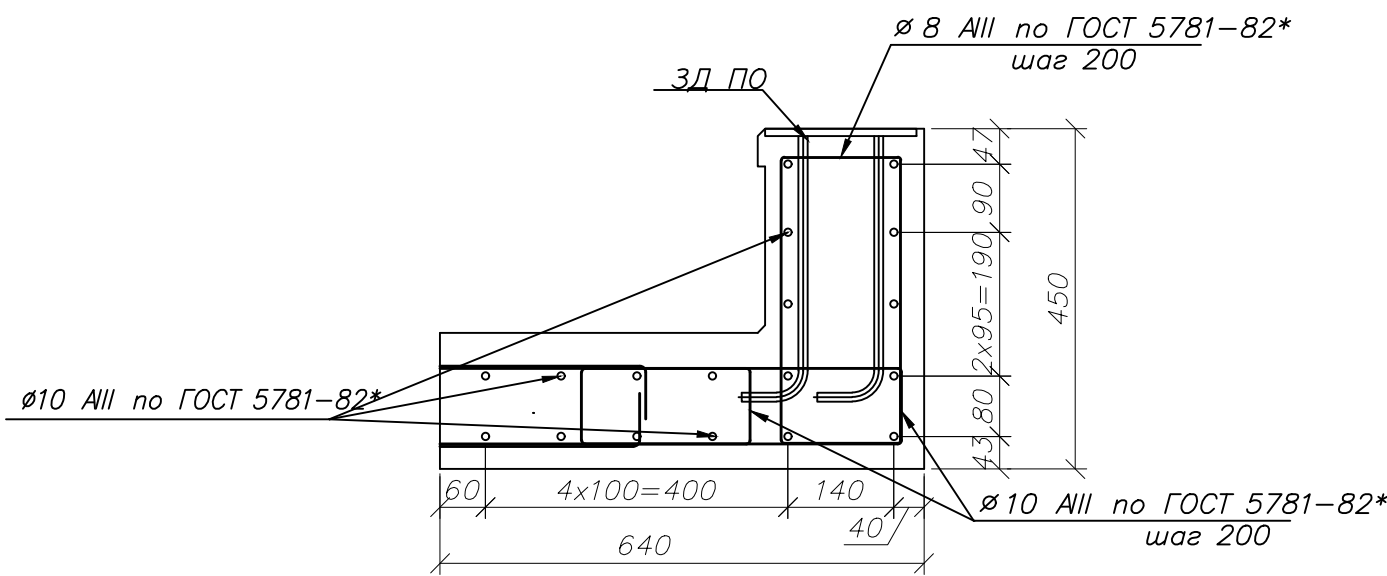
1-1 (2-2)  
1:50



Узел 1  
1:10



Узел 2  
1:10



- Б2 – зеркальные Б2 относительно продольной оси.
- Б4 – зеркальные Б4 относительно продольной оси.
- На чертеже приведен план расположения сборных и монолитных элементов пролетного строения для I и II пролетов. План расположения элементов для пролетов III и IV кососимметричен.

Спецификация на сборные и монолитные элементы  
пролетного строения (на путепровод)

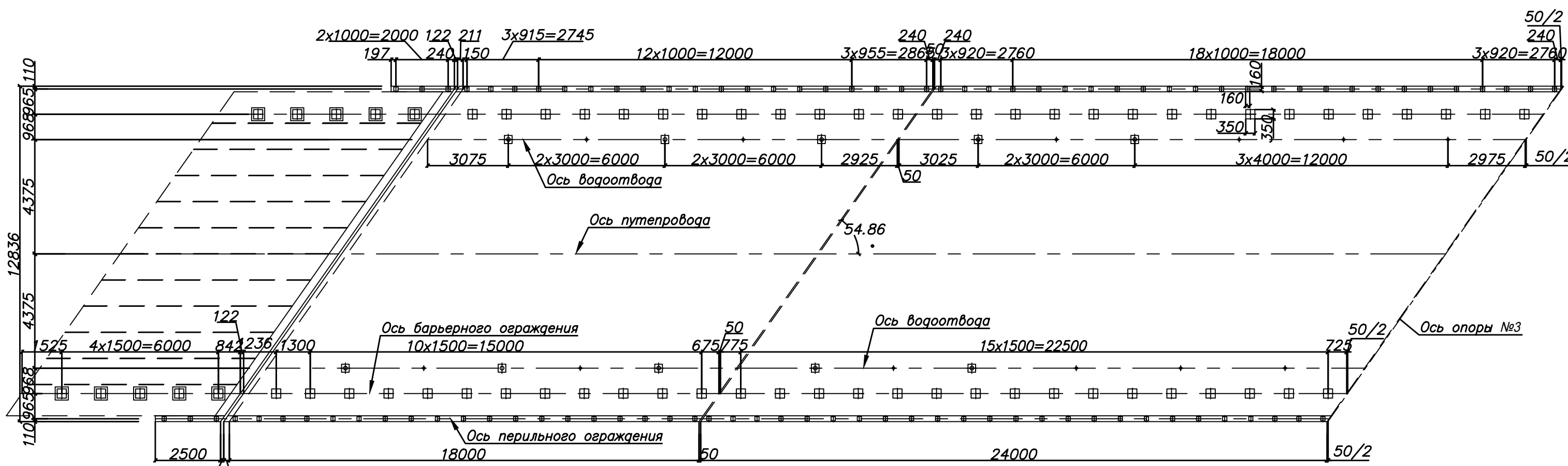
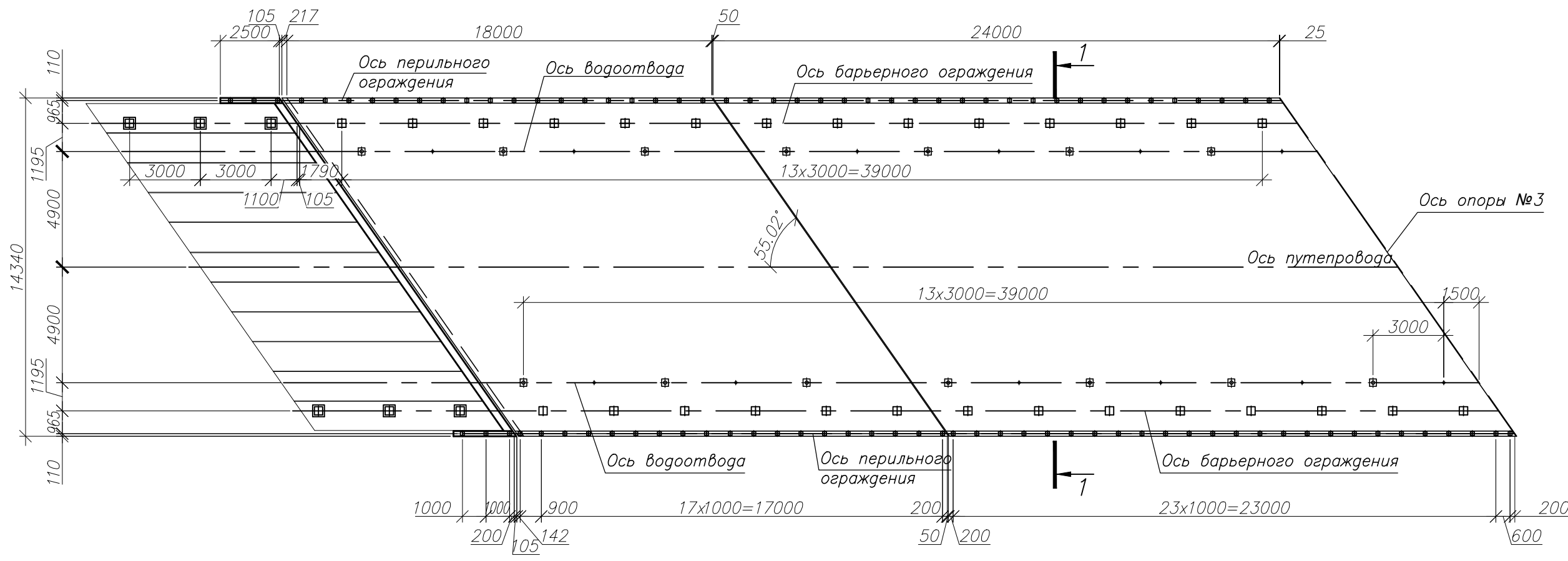
Марка, поз.	Обозначение	Наименование элемента	Кол.	Масса ед., кг	Объем бет., м³
1	Применительно к т.п. 3.503.1-81 инв. N100/1	Балка Б1	10	25,78	10,31
2		Балка Б2(т)	2	25,78	10,31
3		Балка Б2(н)	2	25,78	10,31
4		Балка Б3	10	34,09	13,63
5		Балка Б4(т)	2	34,09	13,63
6		Балка Б4(н)	2	34,09	13,63
7	между балками	УМ1, L=14,80	12	3,72	1,49
8	между балками	УМ2, L=20,17	12	5,08	2,03
9		УМ3, L=18,21	2	10,13	4,05
10		УМ4, L=18,21	2	10,13	4,05
11		УМ5, L=24,0	2	13,45	5,38
12		УМ6, L=24,0	2	13,45	5,38
13	12/18-10-П-ИС.1-3.2.1-16	УМ7 (над ОПЗ)	1	16	6,4
14	12/18-10-П-ИС.1-3.2.1-16	УМ8 (над ОП2 и ОП4)	2	15,75	6,3
15	12/18-10-П-ИС.1-3.2.1-14	Монолитный прилив ДШ – УМ9	2	8,43	3,37
16		Плита из стеклофибробетона L=1м	169	0,05	0,02
17		ЗД Б0 1	112	27,4	

Ведомость объемов работ на монолитные участки 1, 2, 3, 4, 5, 6

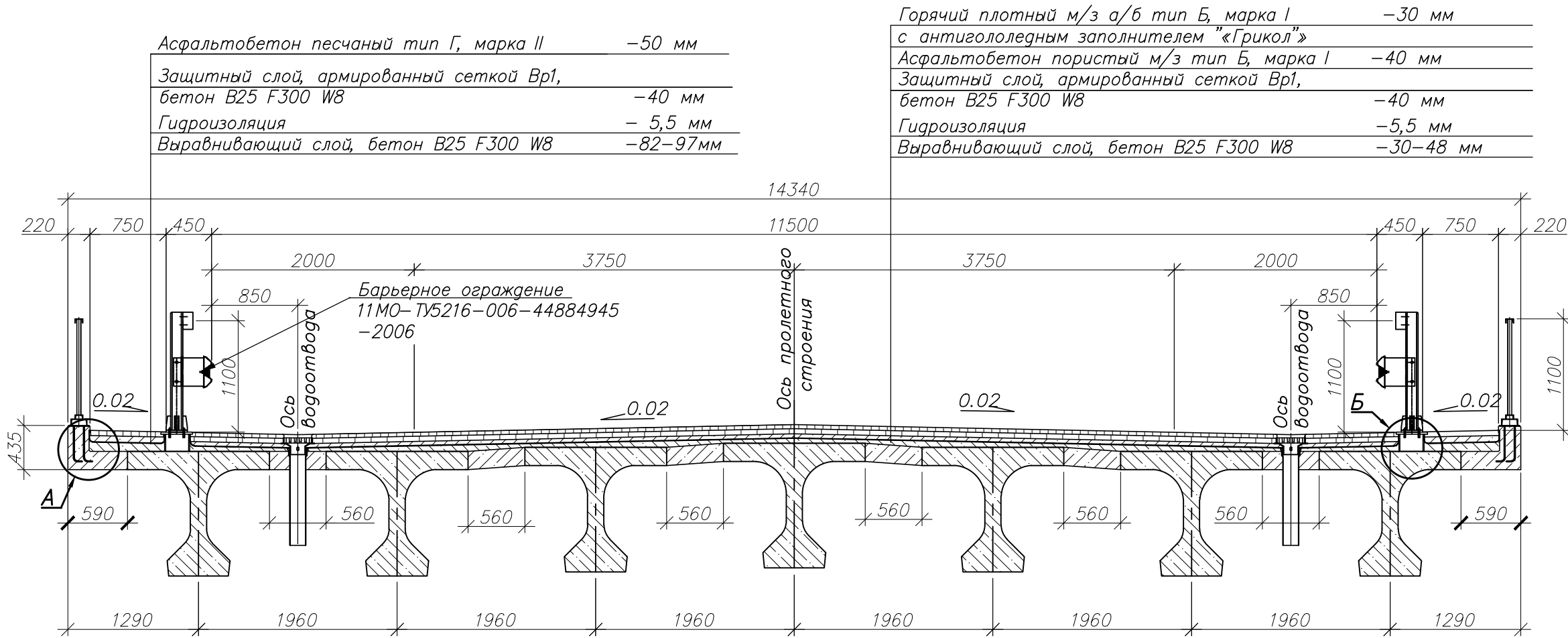
N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	Участок монолитный УМ 1: – бетон В35, F200, W6 – арматура А III	м³ кг	1,49 316,32	
2	Участок монолитный УМ 2: – бетон В35, F200, W6 – арматура А III	м³ кг	2,03 431,04	
3	Участок монолитный УМ 3: – бетон В35, F200, W6 – арматура А III – изделия закладные	м³ кг шт./кг	4,05 395,50 19/5,23	
4	Участок монолитный УМ 4: – бетон В35, F200, W6 – арматура А III – изделия закладные	м³ кг шт./кг	4,05 395,50 19/5,23	
5	Участок монолитный УМ 5: – бетон В35, F200, W6 – арматура А III – изделия закладные	м³ кг шт./кг	5,38 523,50 25/5,23	
6	Участок монолитный УМ 6: – бетон В35, F200, W6 – арматура А III – изделия закладные	м³ кг шт./кг	5,38 523,50 25/5,23	

	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120785-16		
Зав. каф.	Глухов			Проект строительства путепровода		
Руковод.	Саксонова					
Н. контр.	Саксонова					
Консульт.						
				Строительство путепровода на транспортной развязке		
				Стадия	Лист	Листов
				ВКР	3	6
Технолог	Саксонова			Пролетное строение. Схема расположения элементов		
Констр.ж.	Марковкина					
Студент	Защев					
				Пензенский ГУАС Каф. ГДС гр. СТР-44		

План раскладки закладных деталей и водоотводных устройств (1:200)



1-1 (1:100)



Ведомость объемов работ на мостовое полотно

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
1	Устройство водоотводных устройств	шт./кг	16/850	
2	Устройство дренажных труб Ø60мм	шт.	24	полиэтилен
3	Устройство дренажа	пм	320	
4	Устройство выравнивающего слоя: на проезжей части	м2/м3	1040/41,6	бет. В25, F300, W8
	на тротуарах	м2/м3	140/12,6	бет. В25, F300, W8
5	Устройство гидроизоляции	м2	1180	Техноэластность Б
6	Защитный слой: на проезжей части h=0,04	м2/м3	1040/41,6	В25, F300 (в солях) W8
	на тротуарах h=0,04	м2/м3	140/5,6	
7	Арматурная сетка 5Вр-I с ячейками 100х100мм	кг	3795	
8	А.б. покрытие: двуслойное покрытие проезжей части 30+40мм	м2	1040	
	покрытие тротуарное 50мм	м2	140	
9	Металлическое барьерное ограждение (включая сопряжение)	п.м./т	201,7/10,1	
10	Цоколь металлический ЦМ	шт./т	56/1,7	
11	Перильное ограждение, включая сопряжение	пм/т	180/7,0	
12	Устройство деформационных швов	пм	35,2	
13	Установка опорных частей РОЧ 25х40х7,8	шт.	56	

Спецификация на цоколь металлический ЦМ

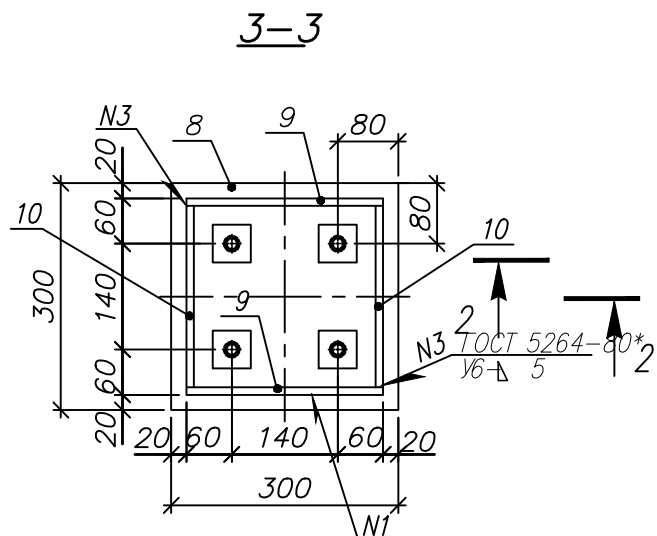
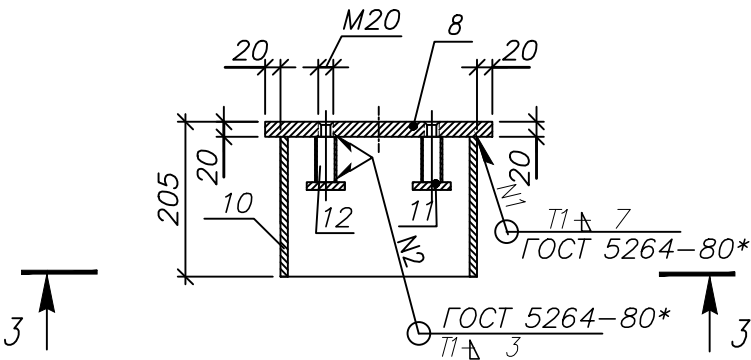
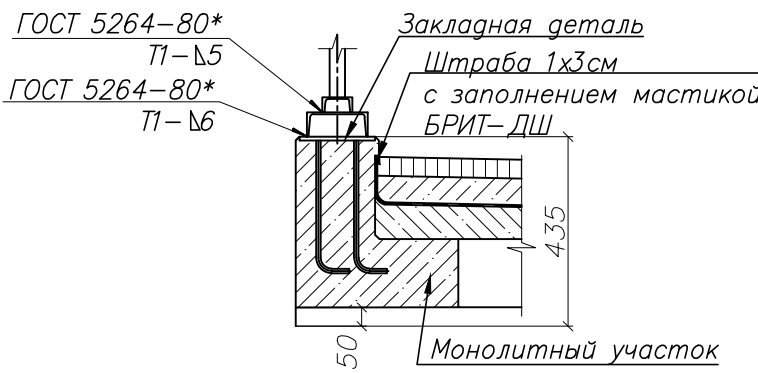
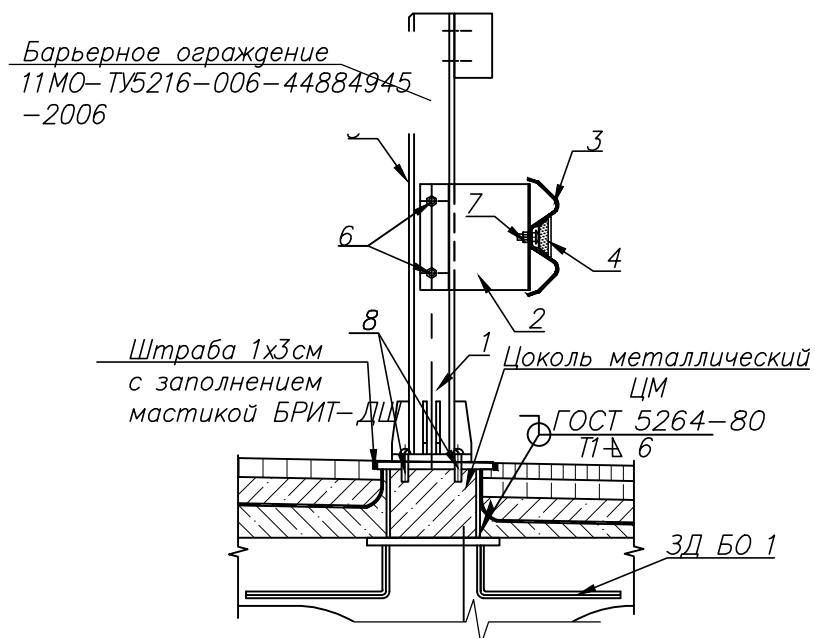
Марка поз.	Обозначение	Наименование элемента	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
применительно к т.п. 3.503.1-81 инв. N100/1		ЦМ		29,9	
		Сборочные единицы			
8	Фланец 3.503.1-81.3-1-4 (прим.)	20х300х300	1	14,1	14,1
9		10х185х260	2	3,8	7,6
10		10х185х240	2	3,5	7,0
11		10х50х50	4	0,2	0,8
12		Ø8х2,5 L=60	4	0,1	0,4
		Материалы			
		Бетон В25 F300 W6	1		0,010 м³

Цоколь металлический ЦМ

Б (1:20)

А (1:20)

2-2 1:10



Примечания:

- На плане барьерное и перильное ограждения не показаны.
- По всем контурам сопряжения а/б покрытия с ж/б конструкциями устраивается штраба 1х3 см с заполнением мастикой БРИТ-ДШ.
- План мостового полотна показан для I и II пролетов путепровода, план для III и IV пролетов кососимметричен.
- Закладные детали ЗД БО 1 учтены в чертеже 12/20-09-П-ИС.1-3.2.1-15

	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120785-16		
Зав. каф.	Глухов			Проект строительства путепровода		
Руковод.	Саксонова					
Н. кантр.	Саксонова					
Консульт.						
				Строительство путепровода на транспортной развязке		
Технолог	Саксонова			Мостовое полотно		
Констрж.	Марковкина					
Студент	Защев			Пензенский ГУАС Каф. ГДС гр. СТР-44		
				Формат	А1	

Щебеночная подготовка	– 100
-----------------------	-------

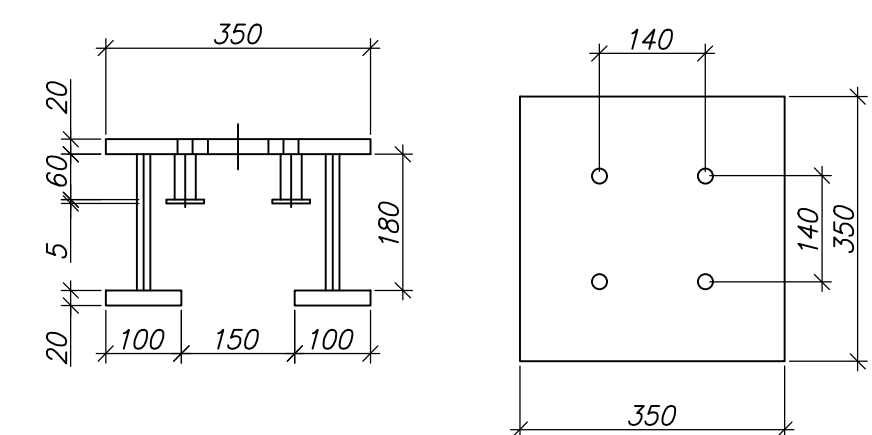
- 50

A vertical rectangular plate is shown. A horizontal arrow labeled '1' points to the right, originating from the top edge of the plate.

Technical drawing of a rectangular table. The overall dimensions are 500 (width) and 400 (height). The width is divided into three sections: 90,  $3 \times 20 = 360$ , and 50. The height is 400. A cutaway view on the right shows the internal structure of the table, including a central rectangular frame and a cross-section of the legs.

1. Бетонные поверхности, засыпаемые грунтом, защищаются обмазкой битумной мастикой в 2 слоя согласно ВСН 32-81 (приложение 1 таб.1-3).
2. Разрез 1-1 приведен для сопряжения на опоре N1, для сопряжения на опоре N5 – разрез 1-1 кососимметричен относительно оси моста.
3. Сборные переходные плиты ПКВ0.98.40-ТАИ-55.02, применительно ТП 3.503.1-96 "Сопряжение автодорожных мостов и путепроводов с насыпью".

(Опалубочный чертеж)

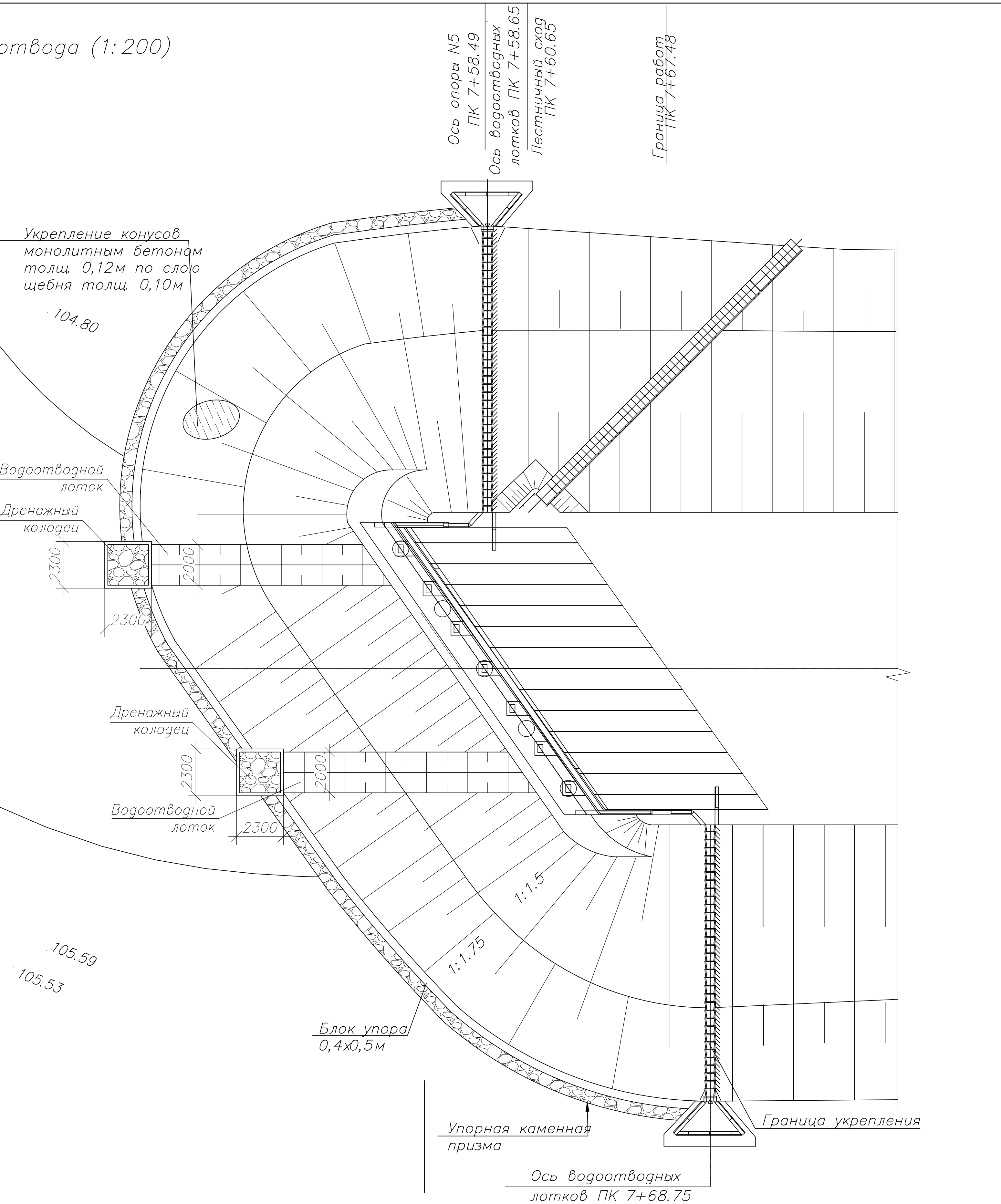
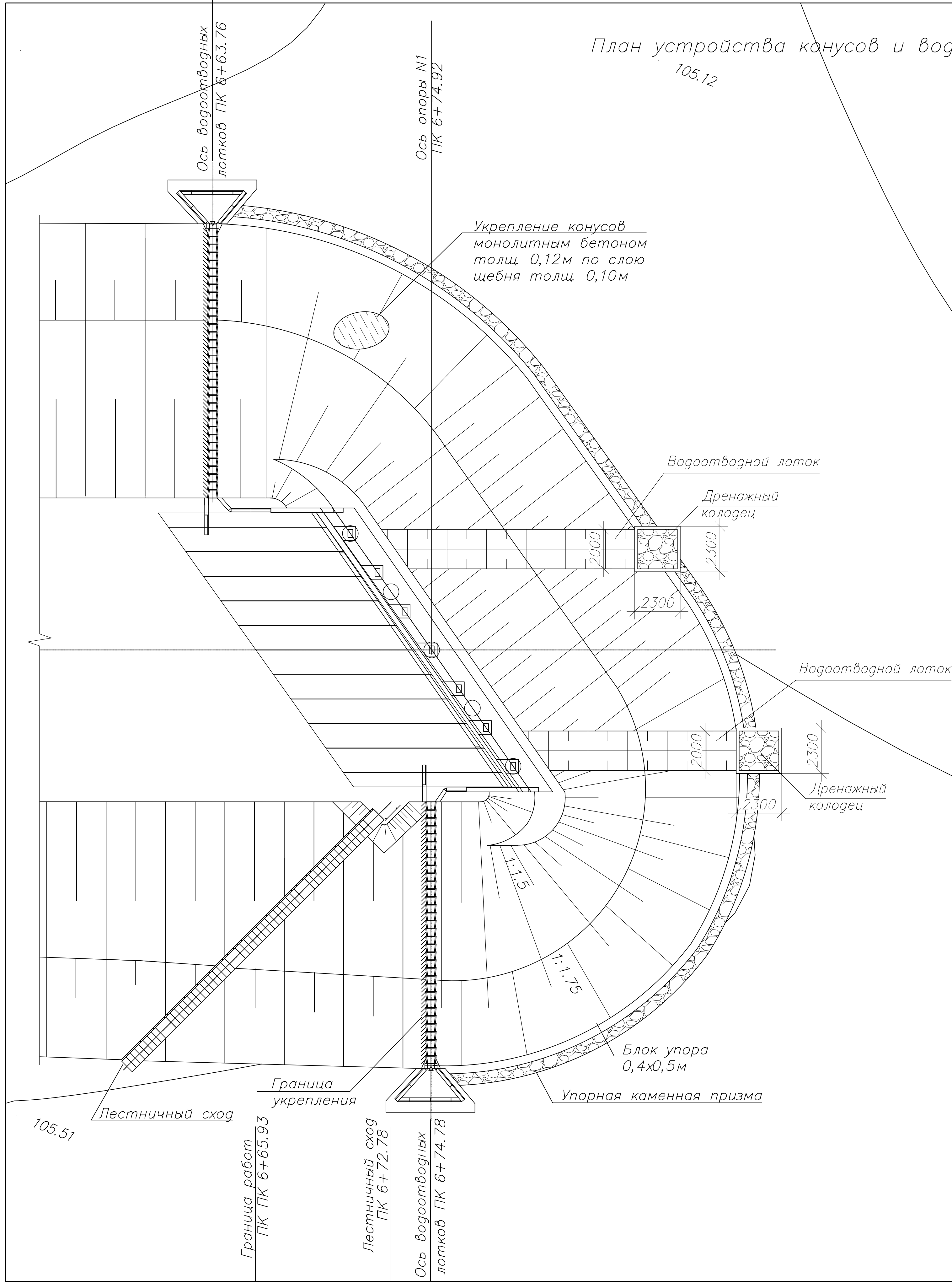


Поз	Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Прим.
1	Сборные переходные плиты П800.98.40-ТАИИ-50,02"	шт/м3	22/64,9	
2	Сборные переходные плиты П800.143.40-ТАИИ-50,02"	шт/м3	4/43,7	
3		т	0,5	
		м3	5,6	
4	Верхний слой: Горячий пористый мелкозернистый а.б. тип Б, марки I по ГОСТ 9128-97 - h=0,04м	м2	222,4	*Грунт по 3ап-96
5	Нижний слой: Горячий пористый мелкозернистый а.б. тип Б, марки I по ГОСТ 9128-97 - h=0,05м	м2	222,4	
6		м2	222,4	
7	Основание из черного щебня hср=0,20м	м3	31,1	
8	Покрытие тротуара: Асфальтобетон песчаный тип Г - 40мм	м2	25,6	
9	Щебеночная подготовка под переходные плиты h=0,1м	м3	10,56	
10	Устройство щебеночной подушки методом заклинки	м3	90,8	
11		м2	225	
12	Закладная деталь ЗД-Б0	шт/м	12/0,35	

	Ф.И.О.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120785-16			
Зав. каф.	Глухов			Проект строительства туперпровода			
Руковод.	Саксонова						
Н. контр.	Саксонова						
Консульт.							
				Строительство туперпровода на транспортной развязке	Стация ВКР	Лист 5	Листов 6
Технолог	Саксонова			Конструкция сопряжения	Пензенский ГУАС Каф. ГДС гр. СТР-44		
Констрж.	Моржавкина						
Студент	Защев						



План устройства конусов и водоотвода (1:200)  
105.12



Зав. кат.		Глухов	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.03.01-120785-16		
Рисовал		Саксонова			Проект строительства путепровода		
Н. контр.		Саксонова			Строительство путепровода на транспортной развязке		
Консульт.					Стадия		
					ВКР		Лист
					6		Листов
							6
Технолог		Саксонова			Пензенский ГУАС		
Конструктор		Моквицина			Кат. ГДС гр. СГР-44		
Студент		Зайцев					