



Общество с ограниченной ответственностью «ДорМостПроект»

394018, г. Воронеж, ул. Куколкина, д. 18; E-mail: dmproekt36@yandex.ru; тел. / факс (473) 233-43-38; 8 (980) 248-50-78, 8 (951) 866-92-11; ИНН/КПП 3664103312/366401001; р/с 40702810903000001382; Филиал СДМ-Банк" (ПАО) в г.Воронеже: к/с 30101810500000000778; БИК 042007778; ОГРН 1103668011204

группа компаний «ЦЕНТР ДОРОЖНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Заказчик:

Управление городского хозяйства Администрации города Пскова

Подрядчик:

ООО "ДорМостПроект"

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по предпроектному обследованию моста через р. Пскова «Советский» в городе
Пскове с составлением отчетной документации



Составлен по состоянию на август 2017г.

Воронеж – 2017 г.



Общество с ограниченной ответственностью «ДорМостПроект»

394018, г. Воронеж, ул. Куколкина, д. 18; E-mail: dmproekt36@yandex.ru; тел. / факс (473) 233-43-38; 8 (980) 248-50-78, 8 (951) 866-92-11; ИНН/КПП 3664103312/366401001; р/с 40702810903000001382; Филиал СДМ-Банк" (ПАО) в г.Воронеже: к/с 30101810500000000778; БИК 042007778; ОГРН 1103668011204

группа компаний «ЦЕНТР ДОРОЖНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Заказчик:

Управление городского хозяйства Администрации города Пскова

Подрядчик:

ООО "ДорМостПроект"

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

ООО "ДорМостПроект"

_____ Дьячков А. В.

« _____ » _____ 2017 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по предпроектному обследованию моста через р. Пскова «Советский» в городе
Пскове с составлением отчетной документации

Руководитель работ

Тех. директор ООО "ДорМостПроект"
Круглов С.А.

Ответственный исполнитель

Тех. директор ООО "ДорМостПроект"
Круглов С.А.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель:

технический директор

Круглов С.А.

Исполнители:

нач. отдела ИССО

Колбин И.К.

инженер

Люлькин И.В.

инженер

Тузиков А.А.

ОТЧЕТ

В отчете представлены результаты обследования моста через реку Пскову «Советский» в г.Пскове. Приведены результаты визуального и инструментального обследования, измерения уклонов проезжей части, оценки прочности бетона, измерения защитного слоя бетона, измерения глубины карбонизации бетона, измерения содержания хлоридов в бетоне, а также приведены расчеты по определению грузоподъемности сооружения. Даны выводы и рекомендации по дальнейшей эксплуатации моста.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СООРУЖЕНИИ	7
2. АНАЛИЗ ИМЕЮЩЕЙСЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	10
3. СОСТОЯНИЕ СООРУЖЕНИЯ ПО ДАННЫМ НАСТОЯЩЕГО ОБСЛЕДОВАНИЯ	11
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ	15
5. РАСЧЕТ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ МОСТОВОГО СООРУЖЕНИЯ	22
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	24
7. РЕКОМЕНДАЦИИ	26
Литература	27
Приложения	
А. Ведомость и карты дефектов.....	29
Б. Продольные и поперечные профили.....	39
В. Расчет грузоподъемности моста	54
Г. Фотографии моста и основных дефектов	70
Д. Прилагаемые чертежи	84
Е. Программа производства работ.....	88
Ж. Свидетельства и поверки.....	97

ВВЕДЕНИЕ

Отчет составлен на основании визуального и инструментального обследования моста, выполненного специалистами ООО «ДорМостПроект» в августе 2017 г.

Обследование моста выполнялось в соответствии с техническим заданием и требованиями СП 79.13330.2012. «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний» (М.; 2012 г.); «Требований к техническому отчету по обследованию и испытанию мостового сооружения на автодороге» (М.; 1986 г.); ВСН 4-81 «Инструкции по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах (М.; 1990 г.); «Инструкции по диагностике искусственных сооружений на автомобильных дорогах» (М.; 1996 г.), ОДН 218.0.017-03 «Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений», - ОДМ 218.4.001-2008 Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах.

1. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О СООРУЖЕНИИ

Основное пересекаемое препятствие - р. Пскова. Характеристики пересекаемого препятствия – $B=29,2$ м; $H=1,0$ м; $V=0,4$ м/с. Число полос движения - 2. Мост расположен на прямом участке дороги в плане и на прямой в продольном профиле. Статическая система моста по проекту – балочно-консольная.

Мост представляет собой пролетное строение коробчатого сечения с раздельными коробками, объединёнными диафрагмами. Длина моста по концам консолей 58,0 м, пролет моста 33,0 м, длина консолей 12,5 м. Габарит проезжей части - 11,8 м, ширина тротуаров, без учета бордюрного ограждения – 2,85 м. Мост построен Мостопоездом №449 Мостостроя №6 в 1954г. по проекту института «Ленгипрокоммунстрой» в 1954г. Мост спроектирован под временные нагрузки по схеме Н-13 + толпа (400 кг/м^2), НГ-60. На момент обследования сооружение находится в муниципальной собственности администрации г. Пскова.

В поперечном сечении пролетного строения расположено четыре коробчатых балки, установленных на расстоянии 4,15 по осям, объединённые по плите проезжей части и диафрагмам. Крайние коробки выполнены с консолями плиты проезжей части длиной 0,57 м. Ширина коробок 2,14 м, толщина стенок 0,16 м, толщина нижней плиты коробки 0,12 м, толщина плиты проезжей части 0,15 м. Продольный профиль низа коробчатых балок представляет собой выпуклую кривую. Коробки с переменной высотой поперечного сечения, в середине пролёта 1,2 м, на опоре 3,4 м. На консолях коробчатые балки по длине 8,37 м (до подпорной стенки) очерчены по выпуклой кривой, с уменьшением высоты поперечного сечения до 2,81 м. На оставшейся длине консоли 4,13 м, высота уменьшается до 1,01 м. По нижней плите консолей внутри коробчатых балок уложен балласт из слоя тощего бетона.

Диафрагмы в пролёте устроены с шагом 4,125 м. На консолях устроены две диафрагмы на расстоянии 4,185 и 8,37 м от оси опорной диафрагмы. Тол-

щина диафрагм 0,25 м на опорах и 0,16 м в пролете. Во всех диафрагмах, кроме центральных и конечных, для осмотра устроены проемы шириной 0,6 м.

По проекту, дорожная одежда представлена выравнивающим слоем толщиной от 0,01 до 0,12 м, оклеечной гидроизоляцией, защитным слоем толщиной 0,04 м, армированным сеткой и асфальтобетонным покрытием толщиной 0,05 м.

Тротуары устроены из накладных железобетонных плит, опирающихся на консоли плиты проезжей части и консоли тротуаров. Консоли тротуаров расположены с шагом 2,1 м. Длина консолей 2,16 м, ширина 0,34 м, высота в корне 0,75 м, на конце 0,17 м. Покрытие на тротуарах асфальтобетонное толщиной 0,05 м. Тротуары окаймлены бетонным бордюром шириной 0,25 м, с высотой 0,23 м, относительно покрытия проезжей части.

Водоотвод с покрытия проезжей части и тротуаров осуществляется за счет поперечных уклонов к краю проезжей части и за счет продольных уклонов через водоотводные трубки под мост.

Ограждение безопасности на мосту и подходах представлено бетонным бордюром. Высота такого ограждения – 0,23 м.

Перильное ограждение на мосту представлено чугунными решетками индивидуального рисунка, закрепленными между железобетонными тумбами.

Опоры моста представлены массивными монолитными опорами. Длина опоры 17,7 м у фундамента и 17,4 м у карниза. Ширина опор 2,3 м у фундамента и 2,0 м у карниза. Высота левобережной опоры до верха подферменника 7,1 м, правобережной опоры до верха сливы 7,55 м, от уровня фундамента. Фундамент левобережной опоры – опускной колодец, фундамент правобережной опоры – естественное основание.

Неподвижные опорные части пролетного строения – тангенциальные, на левобережной опоре. Подвижные опорные части в виде железобетонного вала с опиранием через тангенциальные опорные части, на правобережной опоре.

Для размещения валков подвижных опорных частей в правобережной опоре устроены ниши.

Сопряжение пролетного строения с насыпью подходов осуществляется через переходные плиты длиной 2,0 м.

Конус сопряжения огражден подконсольными стенками с фасада и конструкциями лестничных сходов по краям. Лестничные сходы представлены продольными и поперечными бутобетонными стенками на естественном основании с железобетонными плитами маршей и площадок между ними. Ширина площадок и маршей 1,5 м. Длина площадок 1,5 м, длина маршей 2,7 м. Марши ограждены бетонными парапетами высотой 1,1 м.

За пределами лестничных сходов на левом берегу откосы насыпи укреплены посевом трав. На правом берегу за лестничным сходом насыпь ограждена подпорными стенками на естественном основании от 1,2 до 3,0 м.

2. АНАЛИЗ ИМЕЮЩЕЙСЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.

Мост через реку Пскову был построен в 1954 году на месте разрушенного в годы войны стального моста. Проект моста был разработан институтом «Ленгипрокоммунстрой». Строительство моста с 1953 года осуществлял Мостопоезд №449 Мостостроя №6.

Мост запроектирован по Техническим условиям и нормам проектирования искусственных сооружений на городских путях сообщения МКХ РСФСР 1947 года. Расчетная временная нагрузка от автотранспорта Н-13 с проверкой на пропуск гусеничной нагрузки массой 60 тонн.

Организацией заказчика была предоставлена следующая документация:

- проект реконструкции моста 1993 г., выполненный ТОО «Проектная контора «Псковдормост», который до настоящего момента не реализован.
- паспорт мостового сооружения 2001 г., составленный ООО «Институт «Проектмостреструкция»
- часть отчета о обследовании, состоящая из кратких сведений о сооружении, выполненного ООО «МИЛ» в 2008 г.

Проект на реконструкцию мостового сооружения реализован не был.

По результатам обследования 2001 г., проводимого в рамках составления технического паспорта, общее состояние моста признано неудовлетворительным по условиям безопасности движения на мосту и аварийным в зоне низовой подпорной стенки на правобережном подходе. Для обеспечения безопасности рекомендовано ограничить скорость движения по мосту величиной 40 км/ч. При оценке грузоподъемности моста выявлено не соответствие современным требованиям и необходимость ограничения массы ТС до 25 т. с установкой соответствующих знаков.

3. СОСТОЯНИЕ СООРУЖЕНИЯ ПО ДАННЫМ НАСТОЯЩЕГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Обследование выполнялось преимущественно неразрушающими методами с применением лазерного дальномера Hilti PD-10, электронного измерителя прочности бетона ИПС-МГ4.03, электронного измерителя защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01, рейки нивелирной Vega, дорожного колеса Bosch, штангенциркуля, нивелира с компенсатором (Vega L24). Конструкции моста, не скрытые грунтом, полностью доступны для осмотра.

Покрытие

Покрытие выполнено из асфальтобетона, защитного бетонного слоя, гидроизоляции, выравнивающего железобетонного слоя, армированного сеткой. Толщина дорожной одежды колеблется в пределах 0,1-0,21м. Значительная часть покрытия укладывалась в ходе ямочного ремонта, в связи с этим состав асфальтобетона неоднороден. В покрытии наблюдаются одиночные выбоины до бетона выравнивающего слоя, с повреждением всех слоев покрытия, а также одиночные поперечные трещины. Бетон защитного и выравнивающего слоя в местах выбоин асфальтобетонного покрытия карбонизирован полностью. В покрытии наблюдаются неровности покрытия до 0,08 м, в конце моста наблюдается просадка покрытия и образования порожка при въезде на мост, что не обеспечивает плавности движения. На момент обследования покрытие проезжей части на мосту оценивается как неудовлетворительное.

Водоотвод

Система водоотвода представлена продольными и поперечными уклонами и водоотводными трубками. Из-за наличия выбоин и других неровностей покрытия поперечный и продольный уклон нарушается и образуются застои воды. Эти застои на пролётах носят значительный характер в периоды интенсивных осадков. Водоотводные трубки на момент обследования закрыты асфальтобетонным покрытием.

Ограждения

Существующее ограждение представлено бетонным бордюром. Высота ограждения – 0,23 м. Удерживающая способность такого ограждения – 65 кДж. Высота и удерживающая способность такого ограждения не соответствует нормативным требованиям. Требуемая группа удерживающей способности – У3. Минимальная высота ограждения должна составлять 0,75 м, в соответствии с ГОСТ Р 52289, ГОСТ Р 52606, ГОСТ Р 52607.

Тротуары и перила

Тротуары – сборные из железобетонных плит с асфальтобетонным покрытием. Около 10% бордюрных камней тротуаров имеют сколы бетона. Ширина пешеходной части тротуаров – 2,85 м. В отдельных местах наблюдаются неровности и разрушение покрытия. В неровностях наблюдается застой воды. В связи с отсутствием ограждения безопасности проезжей части проход пешеходов не может считаться безопасным. Перильное ограждение представлено чугунными решетками индивидуального рисунка, закрепленными между железобетонными тумбами высотой 1,0 м. Высота перильного ограждения не соответствует нормативным требованиям СП 35.13330.2011. Высота перильного ограждения должна составлять не менее 1,1 м. Защитный слой бетона перильного ограждения подвержен разрушению под климатическим воздействием. Часть тротуарных плит разрушена. Вместо них на данный момент устроены дощатые настилы по металлическим швеллерам. Металлические швеллеры подвержены коррозии. Покрытие тротуара на момент обследования оценивается как неудовлетворительное. Гидроизоляция тротуаров не предусмотрена по проекту, из-за чего в данный момент наблюдаются протечки и выщелачивание по фасаду пролетного строения, тротуарным консолям и на нижележащих конструкциях.

Гидроизоляция

Гидроизоляция проезжей части находится в неудовлетворительном состоянии. В ходе обследования по низу пролетного строения и внутри коробча-

тых балок выявлены многочисленные протечки по плите проезжей части, а так же в зоне водоотводных труб в начале моста, справа. Гидроизоляция тротуаров не предусмотрена.

Деформационные швы

Деформационные швы не предусмотрены проектом.(по данным технического паспорта, ООО «Институт «Проектмостреструкция» 2001 г.). Деформационный зазор закрыт асфальтобетонным покрытием. Сопряжение моста с насыпью осуществляется через консоли пролетного строения с помощью переходных плит, длиной 2,0 м. Длина переходных плит недостаточна, в соответствии с СП 35.13330.2011 минимальная длина переходной плиты 4,0 м.

Опорные части

Неподвижные опорные части пролетного строения – тангенциальные, на левобережной опоре. Подвижные опорные части в виде железобетонного валька с опиранием через тангенциальные опорные части, на правобережной опоре. Для размещения вальков подвижных опорных частей в правобережной опоре устроены ниши. В видимых частях опорных частей дефектов не выявлено.

Несущие конструкции

В обследовании 2008 г. были выявлены силовые трещины в несущих конструкциях. На данный момент значительная часть наклонных силовых трещин в стенках балок имеет большее раскрытие. Часть трещин в процессе проведения работ по содержанию была закрыта цементным раствором. Раскрытие трещин отразилось и на цементном растворе. Исходя из этого, можно сделать вывод, что силовые трещины в несущих конструкциях продолжают раскрытие. Подавляющее большинство дефектов вызвано протечками воды из-под тротуаров.. Класс прочности бетонных конструкций и прочие характеристики представлены в разделе 3 «Результаты инструментальных измерений». На нижней поверхности коробчатых балок в отдельных местах наблюдается образование

раковин в бетоне, что вызвано несоблюдением технологических процессов во время строительства (недостаточное уплотнение бетонной смеси, сбрасывание бетона с большой высоты в опалубку, долгая транспортировка бетонной смеси и т.д.). Так же в отдельных местах наблюдаются незначительные отслоения защитного слоя бетона балок с оголением арматуры и её поверхностной коррозией. Поперечное объединение коробчатых балок в пролёте в удовлетворительном состоянии. В опорах отсутствуют силовые трещины. Изменения положения опор не выявлено. В бетоне опор в отдельных местах так же наблюдаются раковины. На опорах присутствуют отдельные дефекты, появившиеся в результате протечек воды из-под тротуаров.

Лестничные сходы.

Бетон конструкций лестничных сходов подвержен поверхностному разрушению под климатическим воздействием. Во всех лестничных сходах отмечены трещины по границе сопряжения мостового сооружения с насыпью. В лестничных сходах в НП и КЛ трещины имеют наибольшее значение.

Общий вывод по состоянию сооружения

Оценка состояния моста по ВСН 4-81 - 2 балла, из-за наличия дефектов 3-ей категории по безопасности и 3-ей категории по долговечности.

Список дефектов и их параметры описаны в Ведомости дефектов, (прил. А).

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Измерение и оценка фактической прочности бетона

В целях получения надежных данных, оценивающих фактическую прочность бетона конструктивных элементов сооружения, измерения производились следующим методом:

- методом ударного импульса по ГОСТ 22690-88 с помощью прибора ИПС-МГ4.03;

Электронным прибором выполнялось 10-12 измерений на одном участке. Места измерений выбирались таким образом, чтобы вблизи не имелись заметные дефекты и повреждения поверхностного слоя.

В соответствии с ГОСТ 22690-88 и «Инструкцией по эксплуатации ИПС» прочность бетона на контролируемом участке определялась по предварительно установленной градуировочной зависимости (зависимость между косвенной характеристикой бетона и прочностью бетона). Для учета различий в составе бетона обследуемой конструкции по сравнению с бетоном использовавшимся при построении градуировочной зависимости в соответствии с ГОСТ 22690-88 вводился следующий поправочный коэффициент:

$$0,7 \leq K_c = \frac{\sum_{i=1}^m R_i^o}{\sum_{i=1}^m R_i^y} \leq 1,3$$

где: R_i^o - прочность бетона, определяемая методом отрыва со скалыванием; R_i^y - прочность бетона, определяемая методом ударного импульса; m – число участков где выполнялись параллельные измерения прочности бетона

Оценка фактической прочности бетона заключалась в определении класса бетона по прочности на сжатие. Согласно прил.3 ГОСТ 25192-82:

$$B = R \cdot (1 - t \cdot V)$$

где: t – коэффициент статистической обеспеченности бетона (1,64 - предельное значение); $V = S / R$ - коэффициент вариации прочности бетона или от-

ношение среднеквадратического значения к среднему значению (0,135 - нормативный или предельный коэффициент).

Результаты измерения и оценки прочности бетона приведены в таблице ниже.

Таблица 3.1

№	Место измерения	Фактическая прочность, МПа	Класс бетона по прочности на сжатие	
			вычисленный	Ближайший по ГОСТ 26633-91
Опора 1				
1	Тело опоры	23,4	В 18,3	В 20
2	Тело опоры	23,2	В 18,0	В 20
3	Тело опоры	22,4	В 17,4	В 15
4	Тело опоры	23,2	В 18,0	В 20
5	Тело опоры	23,6	В 18,4	В 20
6	Тело опоры	23,8	В 18,5	В 20
7	Тело опоры	22,7	В 17,7	В 20
8	Подферменник	25,7	В 20,0	В 20
9	Подферменник	25,5	В 19,8	В 20
10	Подферменник	24,4	В 19,0	В 20
Опора 2				
1	Тело опоры	23,9	В 18,6	В 20
2	Тело опоры	24,4	В 19,0	В 20
3	Тело опоры	24,7	В 19,2	В 20
4	Тело опоры	24,0	В 18,6	В 20
5	Тело опоры	23,5	В 18,4	В 20
6	Тело опоры	24,1	В 18,8	В 20
7	Тело опоры	23,3	В 18,1	В 20
8	Подферменник	25,0	В 19,5	В 20
9	Подферменник	25,6	В 20,0	В 20
10	Подферменник	25,2	В 19,6	В 20
Пролетное строение				
1	Балка 1 (НМ)	28,3	В 22,0	В 22,5

ООО «ДорМостПроект», г.Воронеж

2	Балка 1 (Опора 1)	27,8	В 21,7	В 22,5
3	Балка 1 (середина пролета)	27,0	В 21,0	В 20
4	Балка 1 (Опора 2)	27,4	В 21,5	В 22,5
5	Балка 1 (КМ)	28,5	В 22,2	В 22,5
6	Балка 2 (НМ)	28,0	В 21,8	В 22,5
7	Балка 2 (Опора 1)	26,7	В 20,8	В 20
8	Балка 2 (середина пролета)	27,5	В 21,4	В 22,5
9	Балка 2 (Опора 2)	27,0	В 21,0	В 20
10	Балка 2 (КМ)	28,2	В 22,0	В 22,5
11	Балка 3 (НМ)	27,6	В 21,5	В 22,5
12	Балка 3 (Опора 1)	28,3	В 22,0	В 22,5
13	Балка 3 (середина пролета)	29,0	В 22,6	В 22,5
14	Балка 3 (Опора 2)	27,8	В 21,7	В 22,5
15	Балка 3 (КМ)	28,0	В 21,8	В 22,5
16	Балка 4 (НМ)	29,1	В 22,6	В 22,5
17	Балка 4 (Опора 1)	28,4	В 22,1	В 22,5
18	Балка 4 (середина пролета)	29,4	В 22,9	В 22,5
19	Балка 4 (Опора 2)	28,8	В 22,4	В 22,5
20	Балка 4 (КМ)	28,0	В 21,8	В 22,5
Диафрагмы				
1	Диафрагмы балок 1-2 (Опора 1)	28,0	В 21,8	В 22,5
2	Диафрагмы балок 1-2 (середина пролета)	27,1	В 21,1	В 20
3	Диафрагмы балок 1-2 (Опора 2)	28,2	В 22,0	В 22,5
4	Диафрагмы балок 1-2 (Опора 1)	28,4	В 22,1	В 22,5
5	Диафрагмы балок 2-3 (середина пролета)	27,6	В 21,5	В 22,5
6	Диафрагмы балок 2-3 (Опора 2)	28,4	В 22,1	В 22,5
7	Диафрагмы балок 3-4 (Опора 1)	29,0	В 22,5	В 22,5
8	Диафрагмы балок 3-4 (середина пролета)	27,0	В 21,0	В 20
9	Диафрагмы балок 3-4 (Опора 2)	28,9	В 22,5	В 22,5
Подконсольные стенки				
1	Левобережная	16,9	В 12,8	В 12,5

2	Левобережная	17,0	В 12,9	В 12,5
3	Левобережная	17,5	В 13,3	В 12,5
4	Левобережная	17,9	В 13,8	В 15
5	Левобережная	17,4	В 13,3	В 12,5
6	Правобережная	17,6	В 13,4	В 12,5
7	Правобережная	17,2	В 13,0	В 12,5
8	Правобережная	17,0	В 12,9	В 12,5
9	Правобережная	17,9	В 13,8	В 15
10	Правобережная	17,5	В 13,3	В 12,5

На основании полученных результатов можно сделать следующие
выводы:

- прочность бетона тела опор составляет В 20;
- прочность бетона подферменников опор составляет В 20;
- прочность бетона коробчатых балок составляет В 22,5;
- прочность бетона поперечных диафрагм составляет В 22,5;
- прочность бетона подконсольных стенок составляет В 12,5.

Проектная и исполнительная документация отсутствует. Таким образом, в расчете грузоподъемности учтена фактическая прочность бетона конструктивных элементов моста.

Измерение защитного слоя бетона

Измерение защитного слоя выполнялось следующими двумя методами: магнитным методом в соответствии с ГОСТ 22904-93 с использованием прибора ИПА-МГ4.01, а также методом непосредственного измерения в местах отслоения защитного слоя и обнажения арматуры.

Измерения показали, что защитный слой бетона арматуры в монолитных коробчатых балках пролетного строения мостового сооружения находится в пределах значений 18-35 мм.

Измерение глубины карбонизации бетона

Измерение глубины карбонизации бетона выполнялась воздействием на свежий излом бетона 1%-м спиртовым раствором фенолфталеина.

Глубина карбонизации поверхностного слоя бетона определялась с помощью штангенциркуля от наружной поверхности, на которой обнаруживается изменение цвета излома.

Измерения производились на бетоне балки 1 в зоне опоры 1. Проводилось 12 измерений на расстоянии не менее 5мм друг от друга. Результаты измерений показали, что глубина карбонизации в бетоне пролетного строения и опор составляет до 8 мм. Так как данная величина менее значения защитного слоя, то можно сделать вывод о сохранении в настоящий момент времени поверхностного слоя бетона защитных свойств по отношению к арматуре.

Измерение содержания хлоридов в бетоне

Измерение содержания хлоридов осуществлялось в предварительно отобранных пробах в лаборатории ВГАСУ.

Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 5382-91 «Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа». В табл.3.2 представлены результаты измерений.

Таблица 3.2

Содержание ионов-хлора в пробах бетона

№	Место отбора пробы	Содержание Cl ⁻ , %
1	Опора 1	0,207
2	Опора 2	0,217
3	Балка 1	0,214
4	Балка 2	0,204
5	Балка 3	0,212
6	Балка 4	0,210

Из анализа полученных результатов можно сделать вывод о том, что содержание хлоридов в бетоне опор и коробчатых балок в настоящий момент времени не превышает предельно допустимых значений (0,4% от массы цемента конструкций без предварительного натяжения).

Измерение уклонов покрытия проезжей части

Определение оценки уклонов покрытия проезжей части осуществлялась на основании результатов нивелирования мостового полотна.

Таблица 3.3

Уклоны покрытия проезжей части

Местонахождение	Уклоны, проценты	
	продольные	поперечные (с тротуарами)
подход 1	/ 2,04	/ 1,19 \ 1,86
НМ – опора 1	/ 1,68	/1,4; 0; /0,85; \0,35
опора 1 – середина моста	/ 0,55	\0,35; 0; /0,68; /0,35
середина моста – опора 2	\ 0,61	/2,81; /0,17; /1,02; /1,05
опора 2 - КМ	\ 1,84	/ 0,7; \0,34; /0,68; \ 0,7
подход 2	\ 2,12	/ 2,37 \ 0,68

На основании анализа полученных результатов можно сделать вывод о том, что значения продольных уклонов и поперечных уклонов на подходах в целом соответствуют нормативным требованиям. Поперечные уклоны покрытия на мостовом сооружении не соответствуют уклонам для обеспечения водоотведения по краю проезжей части.

Измерение остаточного диаметра и коррозии арматуры.

На момент обследования проектная документация на мост и сведения об армировании отсутствуют. Измерение диаметра арматуры проводилось двумя методами: с использованием прибора ИПА-МГ4.01, а так же непосредственным измерением в местах обнажения арматуры.

- конструктивная арматура в коробчатых балках представлена арматурой гладкого профиля диаметром 10 мм.

- рабочая арматура в коробчатых балках представлена арматурой периодического профиля диаметром 22 мм.

Измерение коррозии арматуры проводилось в местах, где бетон наиболее подвержен разрушению и воздействию протечек гидроизоляции, а именно в плите проезжей части.

Максимальное значение коррозии рабочей арматуры составило 1,8 мм. Остаточный диаметр рабочей арматуры – 20,2 мм.

Измерение толщины конструктивных слоев дорожной одежды

Измерение толщины конструктивных слоев дорожной одежды осуществлялось путем непосредственного измерения в местах повреждений асфальтобетонного покрытия и расчетом по результатам нивелирования.

- толщина асфальтобетонного покрытия 50 мм.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что на мостовом сооружении не имеется сверхнормативного слоя асфальтобетона.

Усредненная толщина следующих конструктивных слоев приведена ниже:

- толщина защитного слоя 30 мм;

- толщина гидроизоляции -10 мм;

- толщина выравнивающего слоя - 70 мм.

5. РАСЧЕТ ФАКТИЧЕСКОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ СООРУЖЕНИЯ

Методика оценки грузоподъемности сооружения

В соответствии с ОДМ 218.4.025-2016 /2/ грузоподъемность - показатель технического состояния мостового сооружения, соответствующий максимальному воздействию временной вертикальной нагрузки, при котором не наступает предельное состояние первой группы ни в одной из основных несущих конструкций сооружения. Основным показателем грузоподъемности мостового сооружения является класс нагрузки. Грузоподъемность устанавливают по классу нагрузки для неконтролируемого и контролируемого режимов движения транспортных средств, а также по общей массе эталонных транспортных средств для неконтролируемого движения. В случае, когда фактическую несущую способность пролетного строения установить не представляется возможным из-за отсутствия документации по армированию балок, но имеются сведения о нормах проектирования и проектных нагрузках, то в соответствии с п. 4.2.4 ОДМ /2/ расчет грузоподъемности производится сопоставлением предельно допустимого воздействия от временной нагрузки с аналогичным воздействием от той временной нагрузки, в единицах которой определяется класс грузоподъемности. В качестве предельно допустимого воздействия принимают «условную несущую способность», выражаемую величиной максимального воздействия от тех временных проектных нагрузок, на которые конструкция была запроектирована, и определяемую в соответствии с указаниями этих норм проектирования. Воздействия от постоянных нагрузок и пешеходных нагрузок в расчете условной несущей способности не учитываются.

Известно, что строительство моста осуществлялось в период с 1952 по 1954 год. На тот момент времени действующими нормативными документами являлись «Правила и указания по проектированию железобетонных, металлических, бетонных и каменных искусственных сооружений на автомобильных дорогах», Гушосдор МВД СССР, 1948 г /3/. В паспорте моста /4/ имеются дан-

ные о том, что сооружение было запроектировано под временные нагрузки Н-13 и НГ-60. Таким образом, при оценке грузоподъемности сооружения в качестве предельно допустимых усилий в балках пролетных строений были приняты максимальные усилия от проектных временных нагрузок Н-13 и НГ-60, устанавливаемых по нормам и правилам, действовавшим на момент проектирования /3/. Оценка грузоподъемности сооружения выполнялась по изгибающим моментам в балках моста.

Расчет грузоподъемности представлен в прил. В.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка фактического состояния сооружения

В соответствии с классификацией ВСН 4-81 техническое состояние сооружения оценивается в 2 балла, так как при настоящем осмотре выявлены дефекты третьей категории по долговечности и третьей категории по безопасности сооружения.

Оценка состояния моста по показателю безопасность движения

В соответствии с требованиями ОДН 218.017-2003 «Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений» для участка моста (КМ, въезд на мост) состояние относится к категории «Б» - не обеспечена плавность движения, так же на мосту отсутствует ограждение безопасности, учитывая п.4.3.2 ОДН 218.017-2003 требуется снижение скорости движения, т.е. необходимо установление ограничения движения до 40 км/ч и проведение ремонтных работ.

Соответствующие запрещающие знаки установлены.

Результаты инструментальных измерений

По результатам инструментальных измерений можно сделать следующие выводы:

- измерения глубины карбонизации поверхностного слоя бетона в ригелях опор позволяют сделать вывод о сохранении защитных свойств бетона в настоящий момент времени по отношению к арматуре;
- содержание хлоридов в бетоне опор и балок в настоящий момент времени не превышает предельно допустимых значений.
- поперечные уклоны покрытия на мостовом сооружении не соответствуют уклонам необходимым для водоотведения.

Оценка грузоподъемности моста

Прочностные расчеты пролетных строений показали, что **грузоподъемность моста** в настоящее время отвечает следующим параметрам:

- в неконтролируемом режиме – **16.2 т** для колонны эталонных трехосных автомобилей ЭН₃ или 54% от ЭН₃; допустимый класс **К_{ЭН3}=16,2 т**;
- в неконтролируемом режиме для полос АК – 44% от **A11**, допустимый класс **К_{АК}=4,8**;
- в контролируемом режиме – **41 т** для эталонного четырехосного автомобиля НК или 52% от **Н11 (НК-80)**, допустимый класс **К_{НК}=5,7**;
- допускаемая осевая нагрузка – **6,2 тс**.

Необходимо установить следующие запрещающие знаки в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004:

- Знак 3.11 «Ограничение массы» с надписью 16 т;
- Знак 3.12 «Ограничение массы, приходящейся на ось ТС» с надписью 6т;
- Знак 3.16 «Ограничение минимальной дистанции» с надписью 12 м.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ

Режимы пропуска нагрузок

- в неконтролируемом режиме – **16,2 т** для колонны эталонных трехосных автомобилей ЭН₃ или 54% от ЭН₃; допустимый класс **К_{ЭН3}=16,2 т**;
- в неконтролируемом режиме для полос АК – 44% от **A11**, допустимый класс **К_{АК}=4,8**;
- в контролируемом режиме – **41 т** для эталонного четырехосного автомобиля НК или 52% от **H11 (НК-80)**, допустимый класс **К_{НК}=5,7**;
- допускаемая осевая нагрузка – **6,2 тс**.

Необходимость и сроки устранения повреждений и дефектов

Для приведения сооружения в нормативное техническое состояние необходима разработка **проекта на реконструкцию мостового сооружения, при разработке проекта необходимо учесть следующие виды работ:**

- устроить мостовое полотно, в соответствии с нормативными требованиями **ГОСТ Р 52748 2007**, устройством гидроизоляции, устройством габарита и полос безопасности в соответствии с категорией автодороги, системы водоотведения, конструкции и покрытия тротуаров;
- замена или усиление конструкций пролетного строения;
- установить ограждения безопасности и перильные ограждения, соответствующие нормативным требованиям **ГОСТ Р 52607** и **СП 35.13330.2011**.
- реконструкция сопряжения моста с устройством переходных плит достаточной длины;
- устранить дефекты в лестничных сходах;
- очистить русло от остатков старого моста.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 79.13330.2012 (Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86) «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний» (М.; ОАО «ЦНИИС» 2013 г.).
2. «Требования к техническому отчету по обследованию и испытанию мостового сооружения на автодороге» (М.; Министерство транспорта России; 1986 г.);
3. ВСН 4-81 «Инструкция по проведению осмотров мостов и труб на автомобильных дорогах (М.; Минавтодор РСФСР; 1990 г.).
- 4 «Инструкции по диагностике искусственных сооружений на автомобильных дорогах» (М.; Федеральный дорожный департамент; 1996 г.).
5. СП 35.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*) «Мосты и трубы» (М.; ОАО «ЦНИИС» 2011 г.).
6. ВСН 32-89 «Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролетных строений эксплуатируемых автодорожных мостов» (М.; Транспорт, 1991 г.).
7. ВСН 36-84 «Инструкция по определению грузоподъемности сталежелезобетонных балочных пролетных строений автодорожных мостов» (Миндорстрой БССР, Минск, 1984 г.).
8. ОДМ 218.018-05 «Определение износа конструкций и элементов мостовых сооружений на автомобильных дорогах» (М., РОСАВТОДОР, ГП РОСДОРНИИ, 2005 г.)
9. ОДН 218.017-2003 «Руководство по оценке транспортно-эксплуатационного состояния мостовых сооружений» (М., РОСАВТОДОР, 2004 г.)
10. ОДН 218.032-2003 «Временное руководство по определению грузоподъемности мостовых сооружений на автомобильных дорогах» (М., РОСАВТОДОР, 2003 г.)
11. ОДН 218.1.052 «Оценка прочности нежестких дорожных одежд»
12. ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
13. ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
14. ГОСТ 25192-82 Бетоны. Классификация и общие технические требования.

15. ГОСТ 22904-93 Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
16. ГОСТ 5382-91 Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа.
17. Прокат низколегированный конструкционный для мостостроения. Технические условия.
18. Стрелецкий Н.Н. «Сталежелезобетонные пролетные строения мостов» (М.; Транспорт; 1981 г.)
19. Поливанов Н.И. «Проектирование и расчет железобетонных и металлических автодорожных мостов» (М.; Транспорт; 1970 г.)

А. ВЕДОМОСТЬ И КАРТЫ ДЕФЕКТОВ.

ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ

№ п/п	Место расположения дефекта	Описание дефекта	Параметры дефекта	Влияние на			Примечания
				Грузоподъемность	Долговечность	Безопасность движения	
1	2	3	4	5	6	7	8
Мостовое полотно							
1	Подход 2 Покрытие проезжей части Сопряжение с насыпью	Образование порошка при въезде на мост в сопряжении с насыпью.	L=6,2м T=до0,12м		Д1	Б2	
2	Покрытие проезжей части	Выбоины в покрытии до защитного слоя.	F=1,2 м ²		Д2	Б1	
3	Покрытие проезжей части	Одиночные поперечные трещины в покрытии	L=47,2 м C=до40мм		Д1		
4	Покрытие проезжей части Гидроизоляция	Нарушение гидроизоляции. Протечки воды по плите проезжей части.	F=100%		Д2		

ООО «ДорМостПроект», г.Воронеж

5	Покрытие проезжей части Водоотводные трубы	Водоотводные трубы закрыты асфальтобетонным покрытием	n=8		Д2		
6	Водоотводные трубы	Коррозия водоотводных трубок.	n=8		Д1		
7	Водоотводные трубы	Недостаточная длина водоотводных трубок.	n=8 L=не менее 0,5 м		Д1		
8	Водоотводные трубы Гидроизоляция	Нарушение гидроизоляции в зоне водопропускных трубок.	n=8		Д2		
9	Проезжая часть Ограждение безопасности	Существующее ограждение не соответствует нормативным требованиям. Отсутствие необходимых ограждений безопасности.	h=не менее 0,75м L=100% с обеих сторон			Б3	
10	Подходы Проезжая часть Ограждение безопасности	Существующее ограждение не соответствует нормативным требованиям. Отсутствие необходимых ограждений безопасности.	h=не менее 0,75м L=100% с обеих сторон			Б3	

ООО «ДорМостПроект», г.Воронеж

11	Тротуары Перильное ограждение	Разрушение бетона продольной балки перильного ограждения.	L=90%		Д2	Б2	
12	Тротуар левый	Разрушение бетона продольной балки тротуара	L=2,2м		Д2	Б2	
13	Тротуары Перильное ограждение	Высота перильного ограждения не соответствует нормативным требованиям.	L=100% h=не менее 1,1 м.			Б3	
14	Тротуары Гидроизоляция	Отсутствует гидроизоляция тротуаров. Протечки воды.	F=100%		Д2		не предусмотрено проектом
15	Тротуары Покрытие	Отсутствие уклона к водопропускным трубкам. Застой воды на тротуарах.	F=100%		Д1		
16	Тротуары Плиты	Тротуарные плиты разрушены. Устроен дощатый настил по металлическим швеллерам. Швеллеры подвержены коррозии. Древесина гниению.	F=4,5 м		Д2	Б3	

ООО «ДорМостПроект», г.Воронеж

17	Тротуары Покрытие	Отдельные неровности в покрытии тротуаров.	F=12м ²		Д1	Б1	
Пролетные строения							
18	Балки №1, 4 Фасад пролетного строения	Протечки воды. Следы выщелачивания по фасаду.	F=80%		Д1		
19	Консоль плиты проезжей части У опоры 1, слева, справа	Следы выщелачивания, протечки воды. Отслоение защитного слоя бетона с оголением арматуры.	F=4м ²		Д2		
20	Консоль плиты проезжей части У опоры 2, слева, справа	Следы выщелачивания, протечки воды. Отслоение защитного слоя бетона с оголением арматуры.	F=2,5м ²		Д2		
21	Опора 1 Балка № 2, 3 Опорные части	Разрушение защитного слоя бетона с оголением арматуры в приопорной части.	F=0,5м ² T=до30мм		Д2		

ООО «ДорМостПроект», г.Воронеж

22	Плита проезжей части Балка № 1,4	Следы выщелачивания по нижней поверхности плиты проезжей части в местах установки водопропускных трубок.	$F=2,0\text{м}^2$		Д2		
23	Нижняя плита балки Балка № 4	Следы выщелачивания в месте установки водопропускной трубки (в пролете).	$F=1,5\text{м}^2$		Д2		
24	Нижняя плита балок Балки № 1 – 3 Середина пролета	Раковины в бетоне балок до арматуры в середине пролета.	$F=1,0\text{м}^2$		Д2		
25	Диафрагмы 5 - 11 Балки № 1 – 4	Раковины в бетоне диафрагм до арматуры в середине пролета.	$F=2,8\text{м}^2$		Д2		
26	Диафрагма 6 Балки № 2 – 3	Поперечная трещина в диафрагме.	$L=0,4\text{ м}$ $C=\text{до}8\text{мм}$		Д2		
27	Балка № 1 Консоль У опорной стенки	Отслоение защитного слоя бетона с оголением арматуры.	$F=0,3\text{м}^2$		Д2		

ООО «ДорМостПроект», г.Воронеж

28	Балка № 4 Консоль У опорной стенки	Разрушение бетона возле соединения стенки балки и диафрагмы.	$V=0,1\text{м}^3$		Д2		
29	Балка № 1-4 Стенки балок	Наклонные силовые трещины в стенках балок.	$C=\text{до } 0,9\text{ мм}$ $L=\text{до } 2,1\text{ м}$		Д3		
Опоры и фундаменты							
30	Опора 1, 2 Облицовочный камень	Следы выщелачивания по швам облицовочных камней.	$F=50\%$		Д1		
Регуляционные сооружения, подходы, конусы, лестничные сходы, подмостовое пространство							
31	Подход 1, 2 Переходные плиты	Недостаточная длина переходных плит.	$L=100\%$		Д2		В соответствии с СП 35.13330.2011, длина переходных плит принимается не менее 4,0м.
32	Подход 1,2 Лестничные сходы Ограждение	Трещины в бетоне ограждения площадок лестничных сходов.	$L=\text{до } 1,0\text{ м}$ $C=\text{до } 8\text{ мм}$		Д1	Б1	

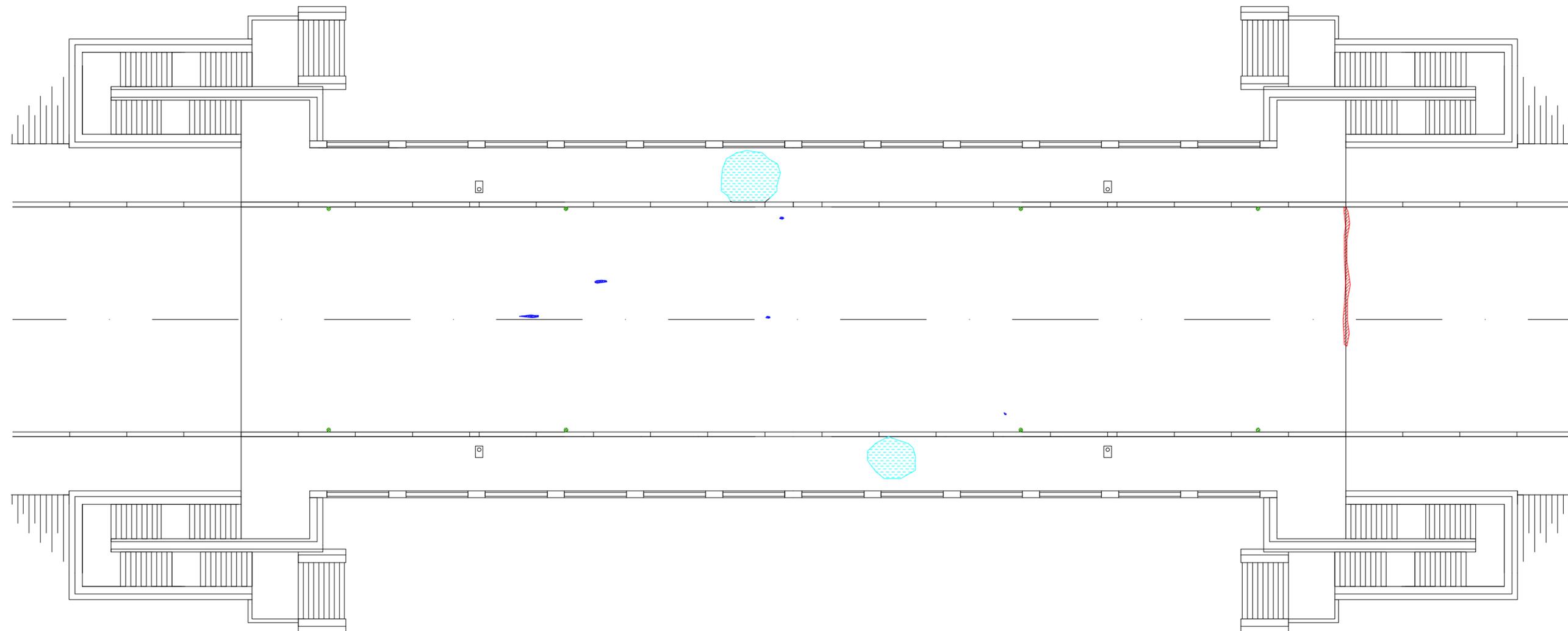
 ООО «ДорМостПроект», г.Воронеж

33	Подход 1,2 Лестничные сходы Подпорная стенка	Следы выщелачивания по фасаду подпорных стенок лестничных сходов.	F=30%		Д1	Б1	
34	Подход 1 Лестничные сход справа	Вымывание грунта из под лестничного схода в зоне верхней площадки.	V=2м ³		Д1		
35	Подмостовое пространство Русло	Остатки старого моста.	V=12м ³		Д1		

КАРТА ДЕФЕКТОВ

Ул. Леона Поземского ←

→ пл. Ленина



Условные обозначения:



Выбоины в а/б покрытии до бетона защитного слоя



Водопропускные трубы закрыты а/б покрытием

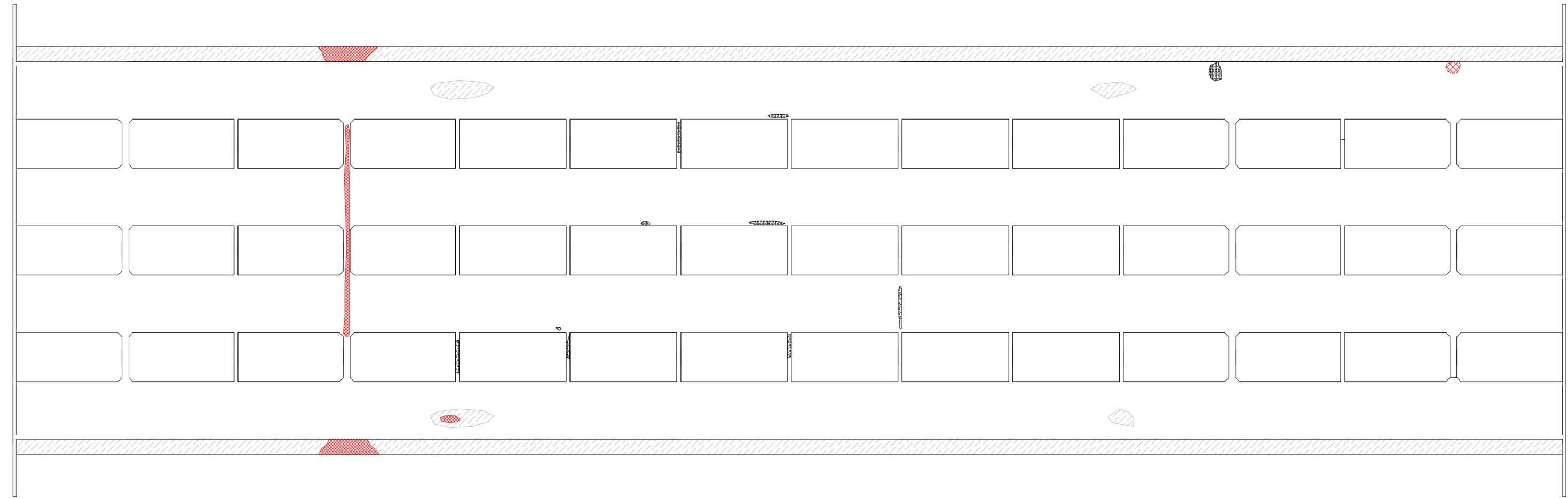


Образование порожка при въезде на мост

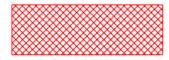


Застой воды

ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ (СНИЗУ)



Условные обозначения:



Разрушение бетона защитного слоя



Следы выщелачивания

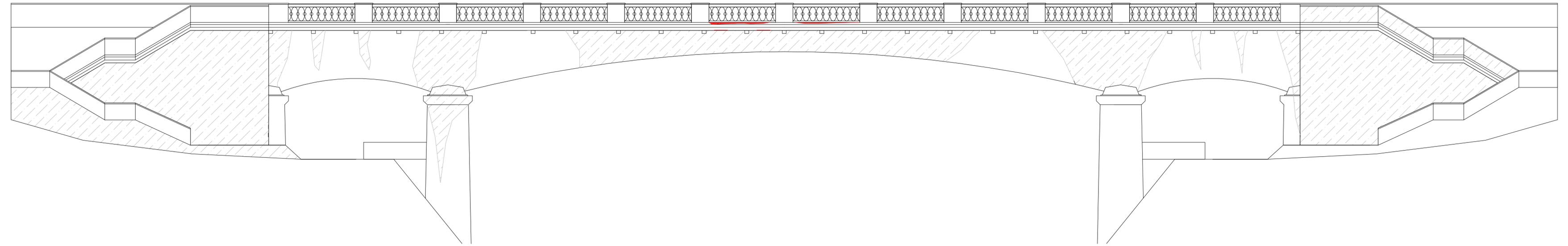


Раковины и пустоты в бетоне

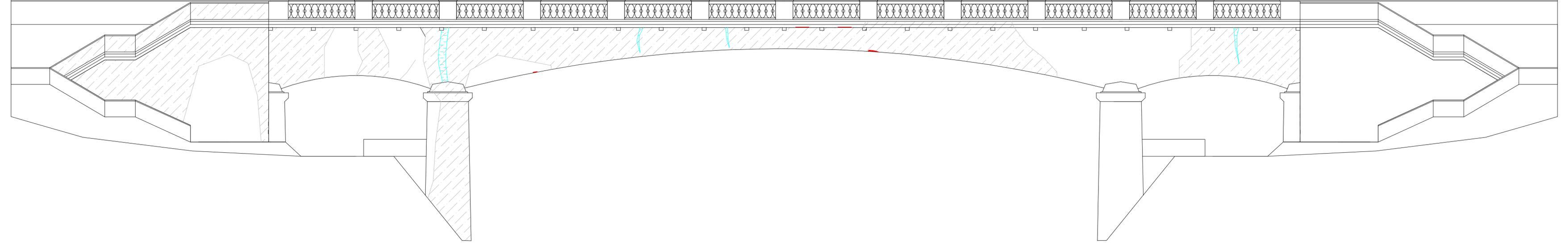


Трещины в бетоне

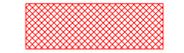
ФАСАД МОСТА (СЛЕВА)



ФАСАД МОСТА (СПРАВА)



Условные обозначения:



Разрушение бетона

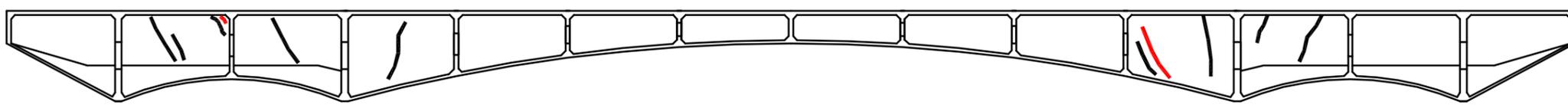


Следы выщелачивания



Мокрые следы протечек

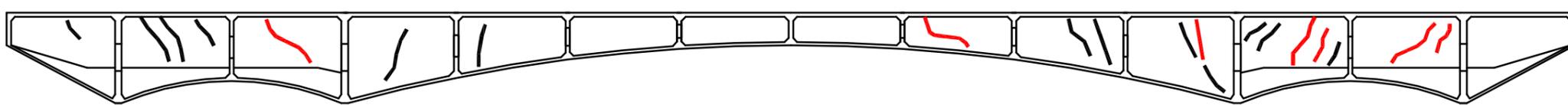
Стенки внутри коробчатых балок



Балка 1. Низовая сторона.



Балка 2. Низовая сторона.



Балка 3. Низовая сторона.



Балка 4. Низовая сторона.

Условные обозначения:

— Силовые трещины раскрытием до 0,5 мм.

— Силовые трещины раскрытием от 0,5 до 1,0 мм.

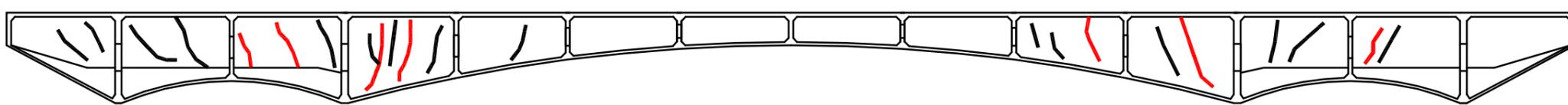
Стенки внутри коробчатых балок



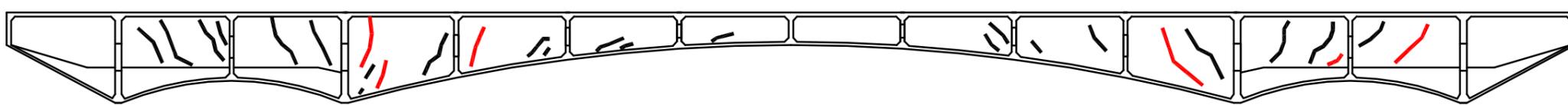
Балка 1. Верховая сторона.



Балка 2. Верховая сторона.



Балка 3. Верховая сторона.



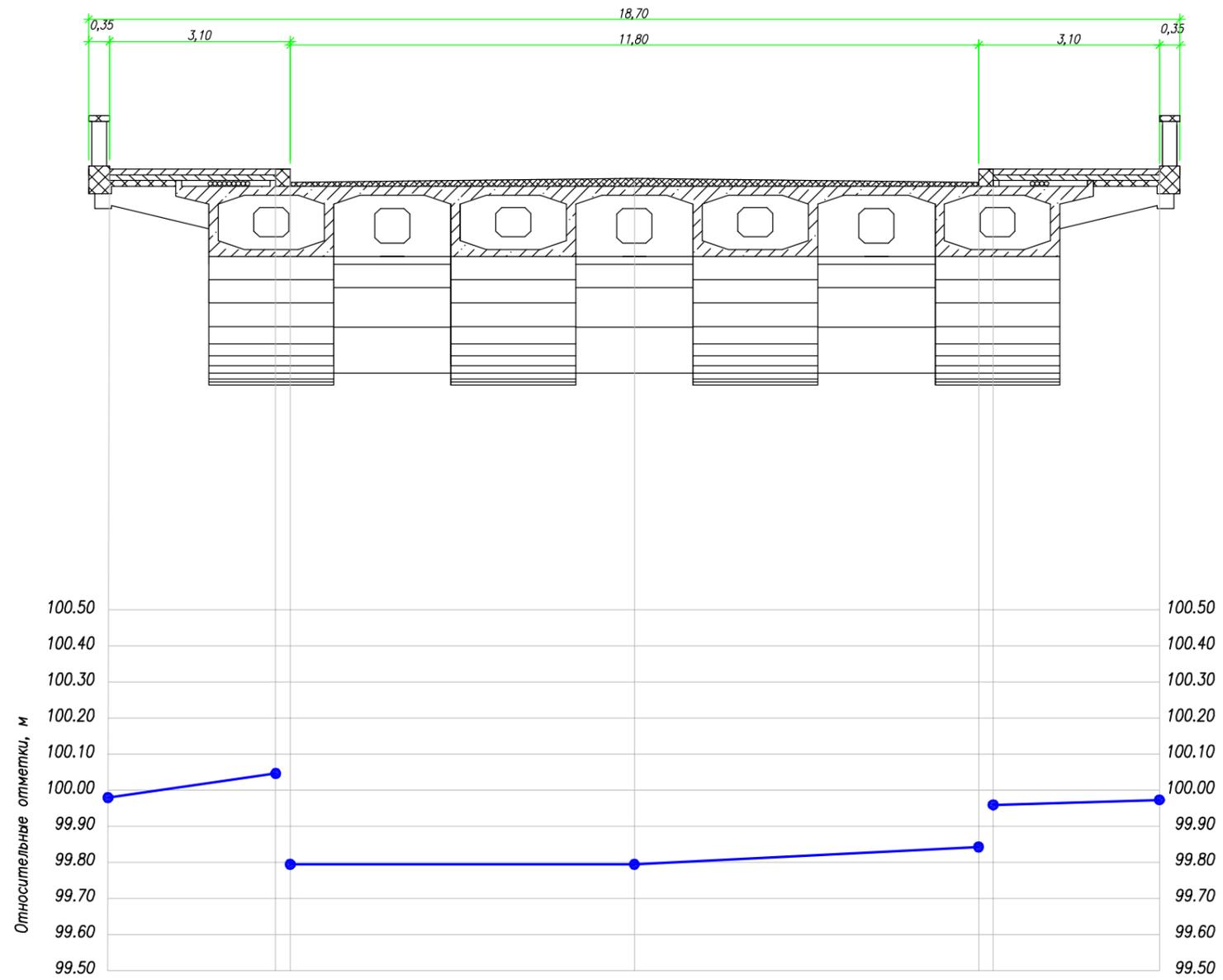
Балка 4. Верховая сторона.

Условные обозначения:

-  Силовые трещины раскрытием до 0,5 мм.
-  Силовые трещины раскрытием от 0,5 до 1,0 мм.

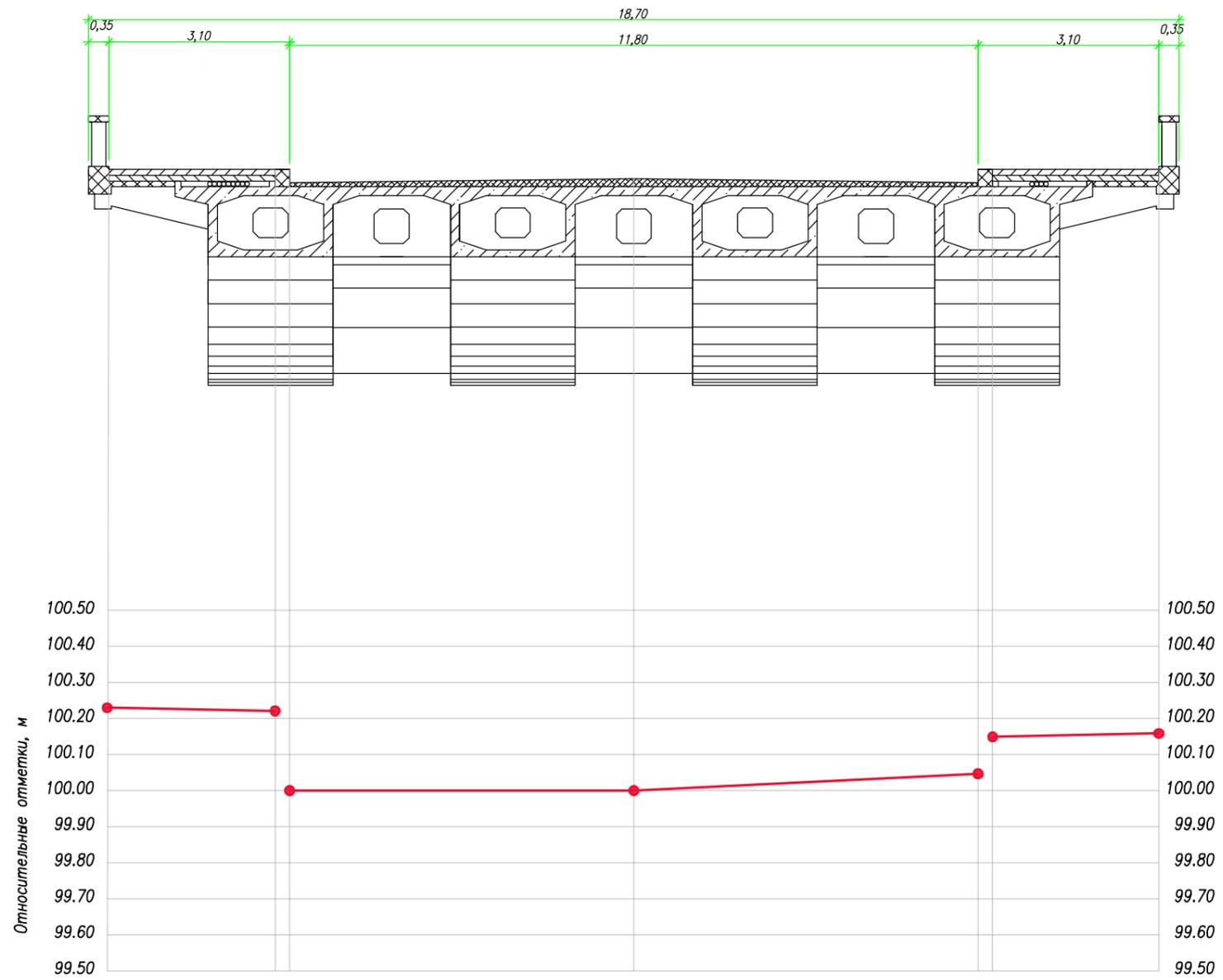
Б. ПРОДОЛЬНЫЕ И ПОПЕРЕЧНЫЕ ПРОФИЛИ

Поперечный профиль мостового полотна (НМ)



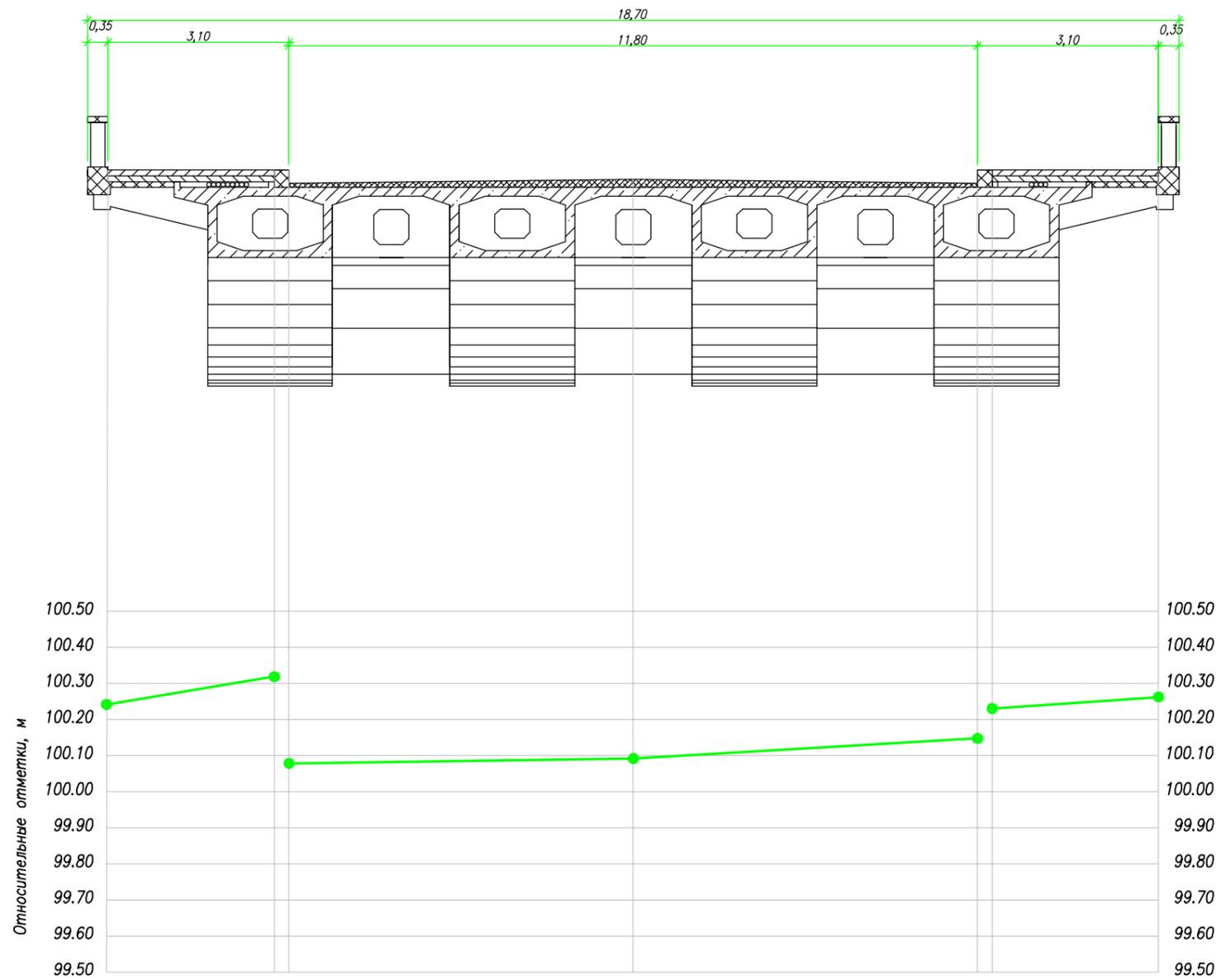
Отметки, м	99.97	100.04	99.79	99.79	99.84	99.96	99.97
Расстояние, м	2.90	9.90	9.90	2.90			
Уклоны, %	2,41	0,00		0,51			0,34

Поперечный профиль мостового полотна (опора 1)



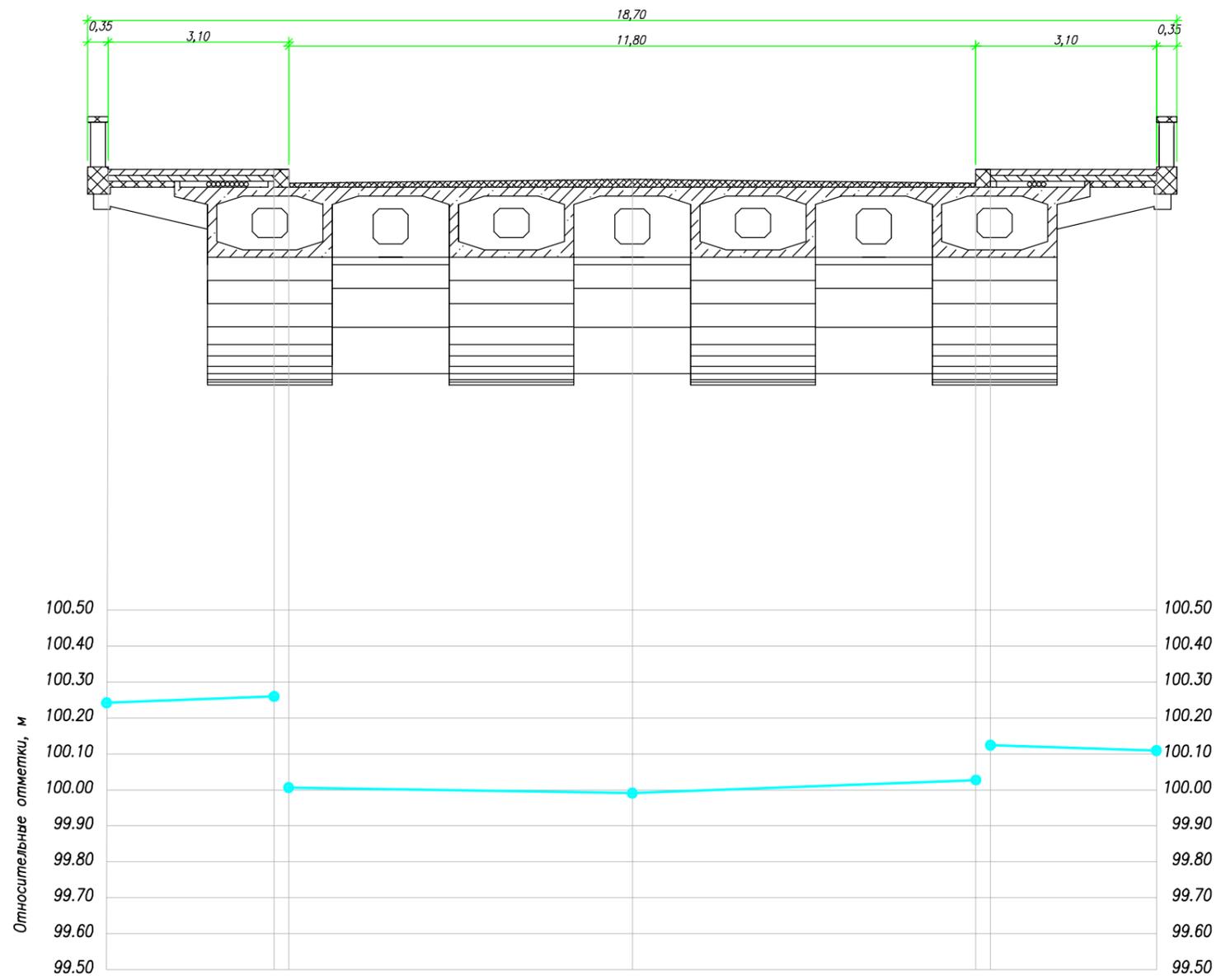
Отметки, м	100.23	100.22 100.00	100.00	100.04 100.15	100.16
Расстояние, м	2.90	9.90	9.90	2.90	
Уклоны, %	0,34	0,00	0,40	0,34	

Поперечный профиль мостового полотна (1/2 пролета)



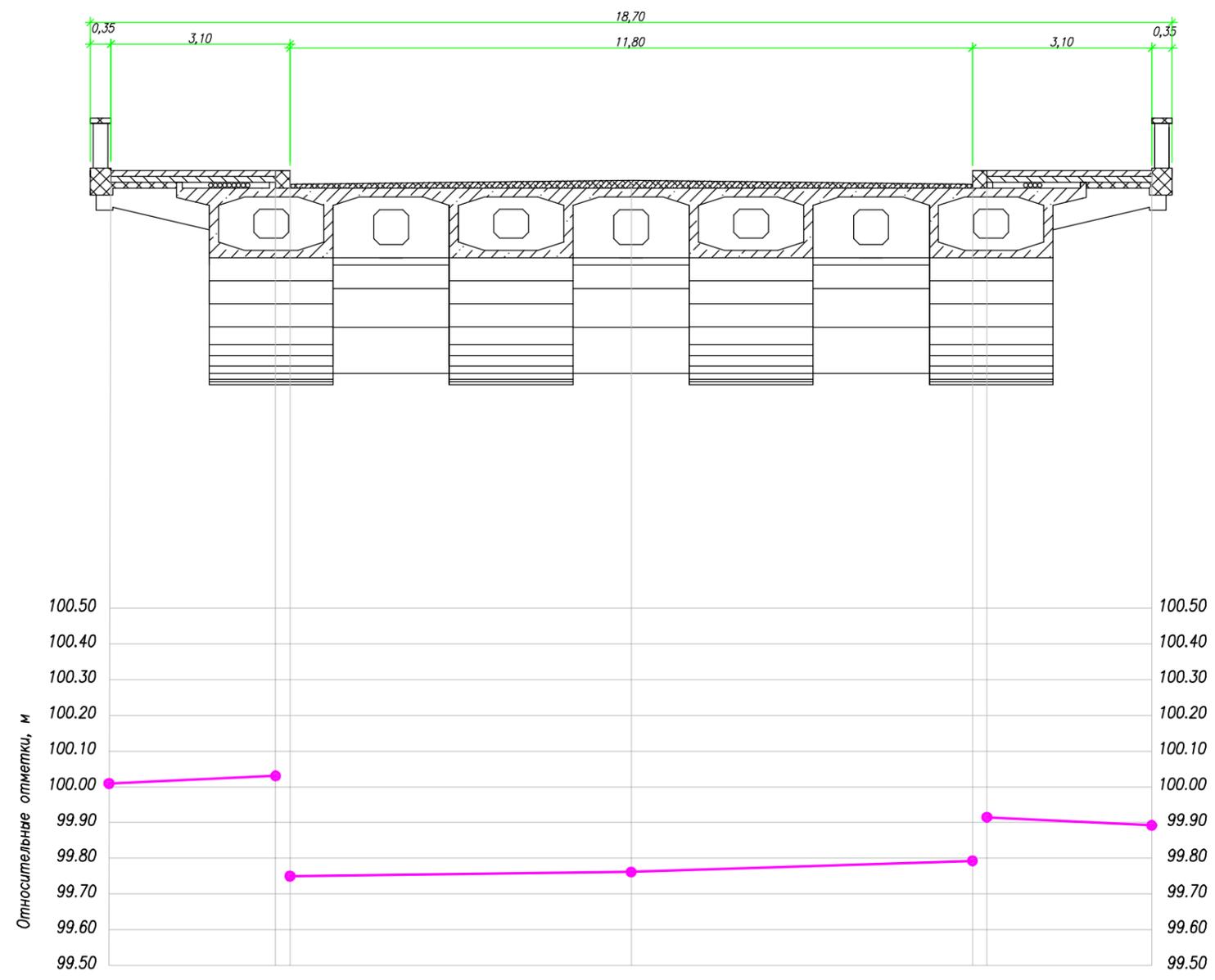
Отметки, м	100.24	100.32	100.08	100.08	100.15	100.23	100.26		
Расстояние, м		2.90		9.90		9.90		2.90	
Уклоны, %		2,76		0,10		0,61		1,03	

Поперечный профиль мостового полотна (опора 2)



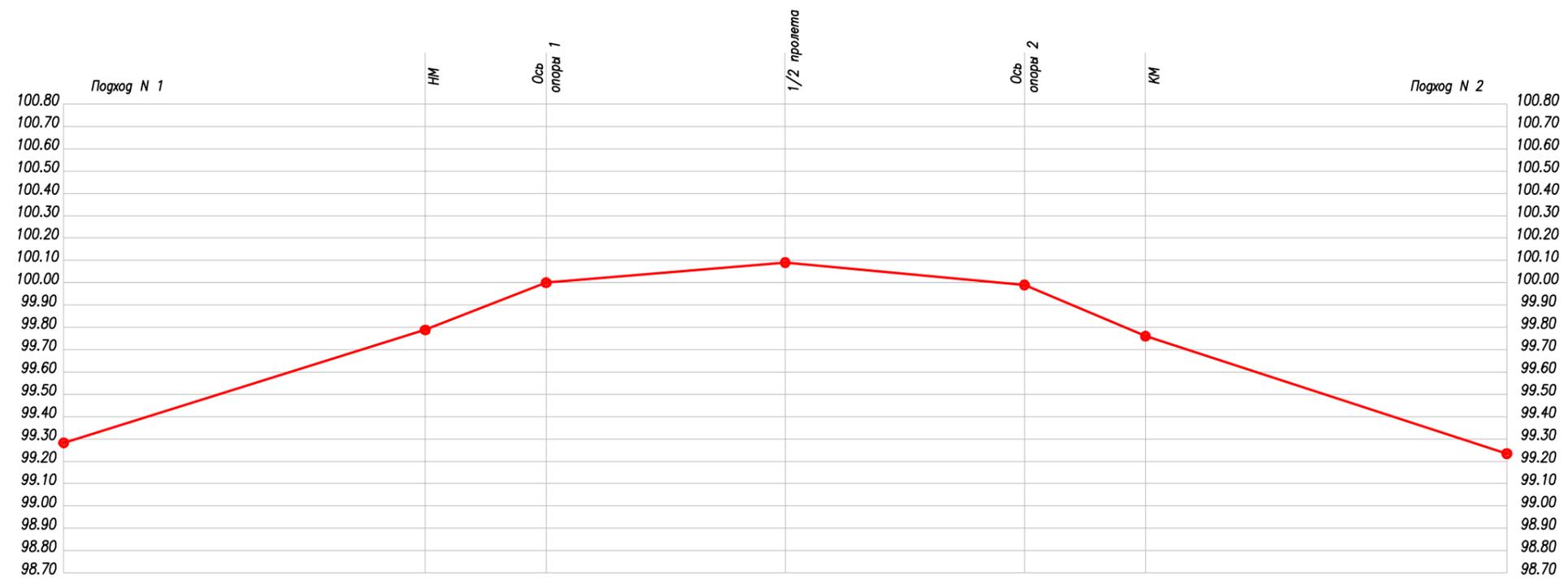
Отметки, м	100.24	100.26	100.01	99.99	100.03	100.13	100.11
Расстояние, м		2.90	9.90	9.90	2.90		
Уклоны, %		0,69	0,20	0,40	0,69		

Поперечный профиль мостового полотна (КМ)



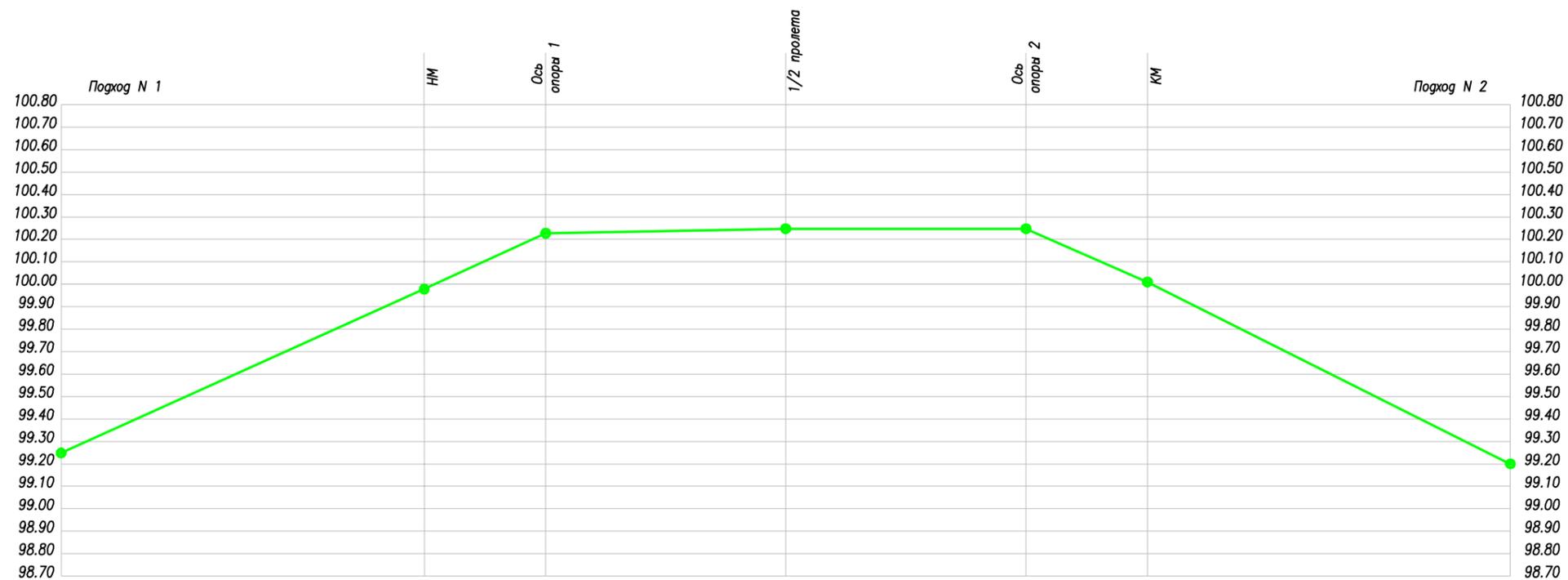
Отметки, м	100.01	100.03	99.75	99.76	99.79	99.92	99.89
Расстояние, м	2.90	9.90	9.90	2.90			
Уклоны, %	0,69	0,10	0,30	1,03			

Продольный профиль по оси моста и подходов



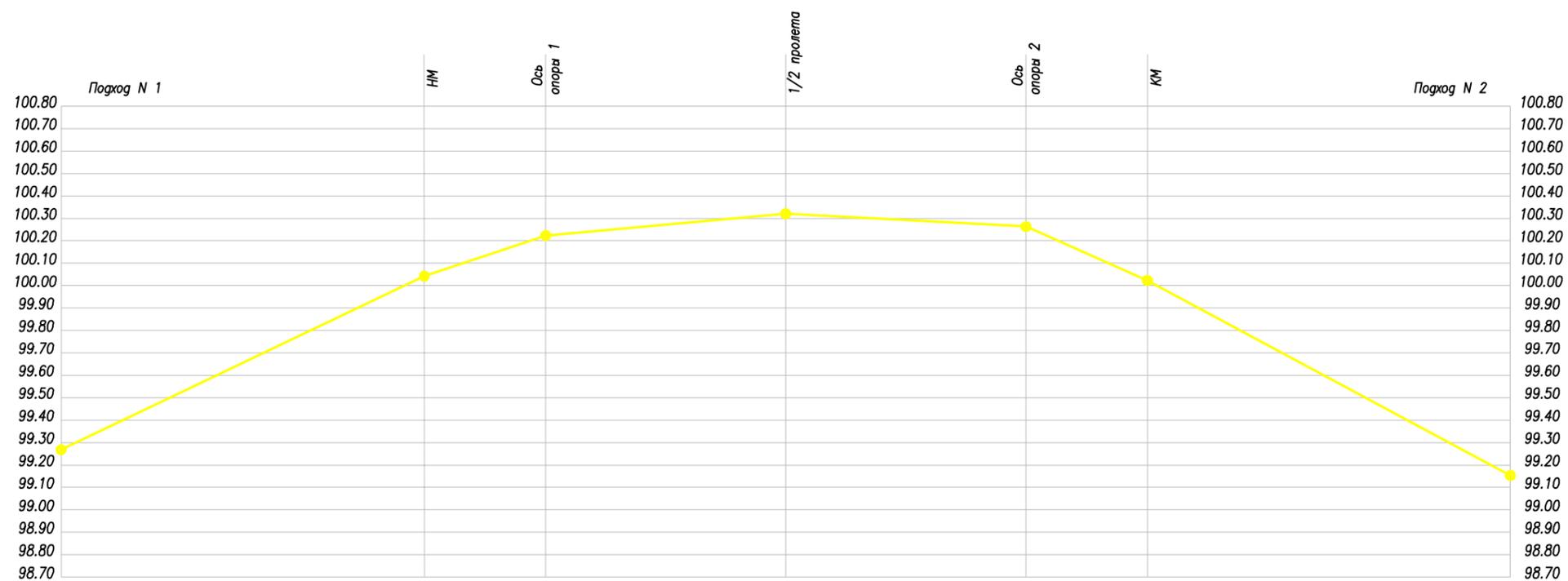
Отметки, м	99.28	99.79	100.00	100.09	99.99	99.76	99.23
Расстояние, м	25.00	8.37	16.50	16.50	8.37	25.00	
Уклоны, %	2,04	2,51	0,55	0,61	2,75	2,12	

Продольный профиль по левому краю левого тротуара



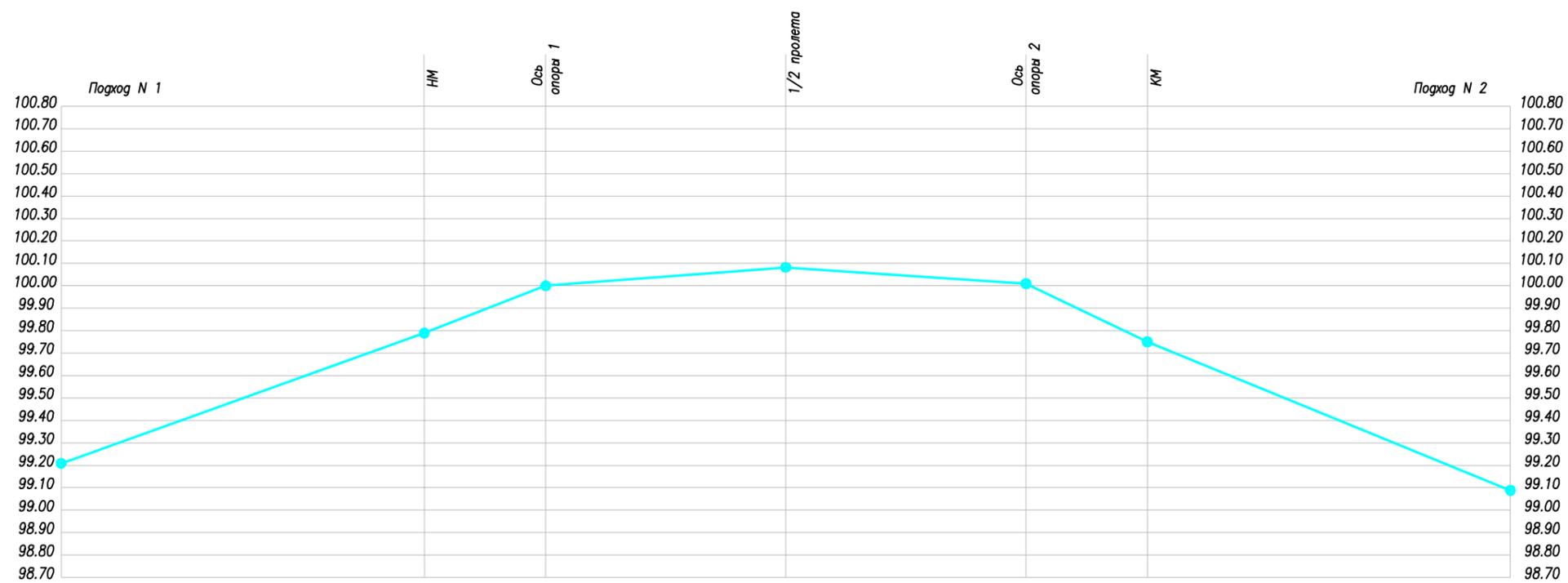
Отметки, м	99.25	99.97	100.23	100.24	100.24	100.01	99.20
Расстояние, м	25.00	8.37	16.50	16.50	8.37	25.00	
Уклоны, %	2,88	3,11	0,06	0,00	2,75	3,24	

Продольный профиль по правому краю левого тротуара



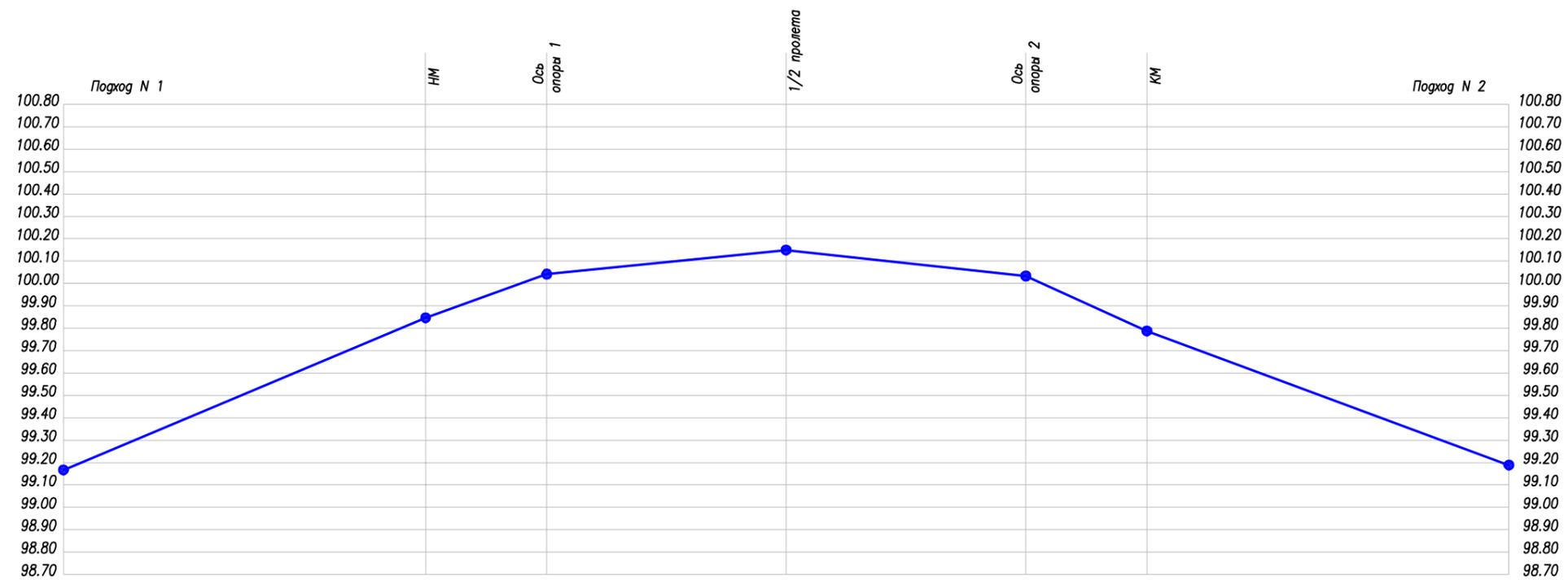
Отметки, м	99.27	100.04	100.22	100.32	100.26	100.03	99.16
Расстояние, м		25.00	8.37	16.50	16.50	8.37	25.00
Уклоны, %		3,08	2,15	0,61	0,36	2,75	3,48

Продольный профиль по левому краю проезжей части



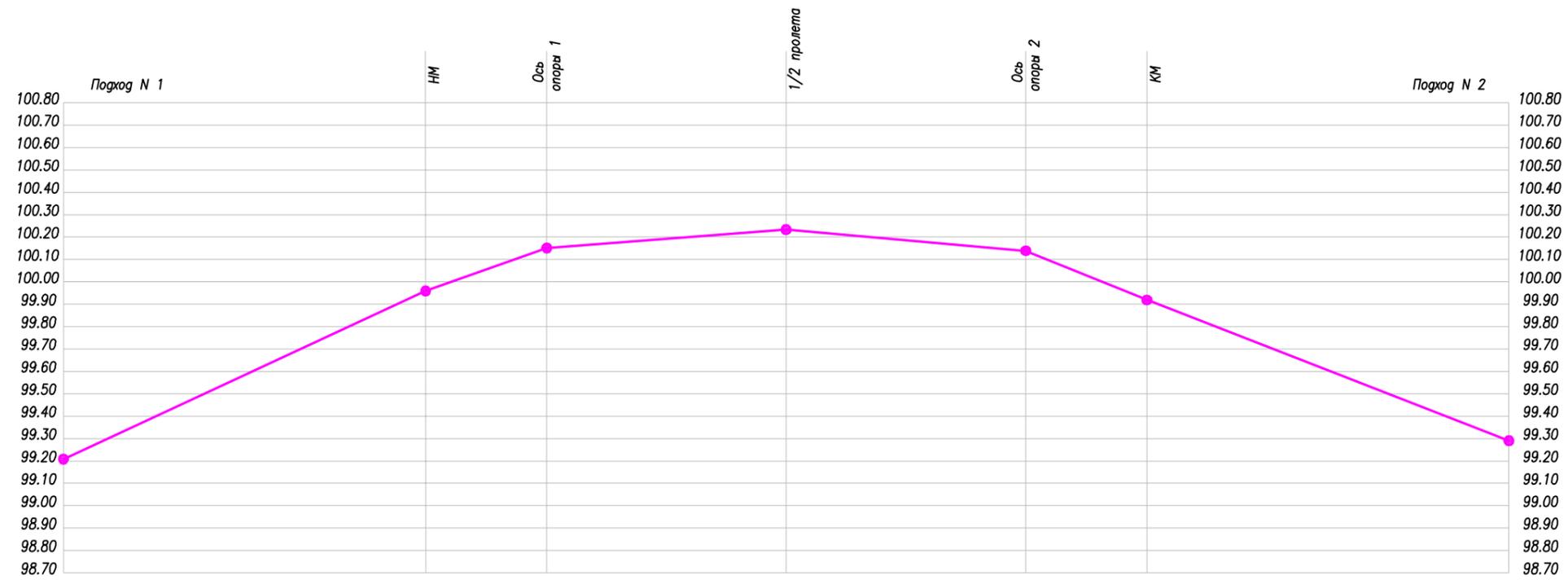
Отметки, м	99.21	99.79	100.00	100.08	100.01	99.75	99.09
Расстояние, м	25.00	8.37	16.50	16.50	8.37	25.00	
Уклоны, %	2,32	2,51	0,48	0,42	3,11	2,64	

Продольный профиль по правому краю проезжей части



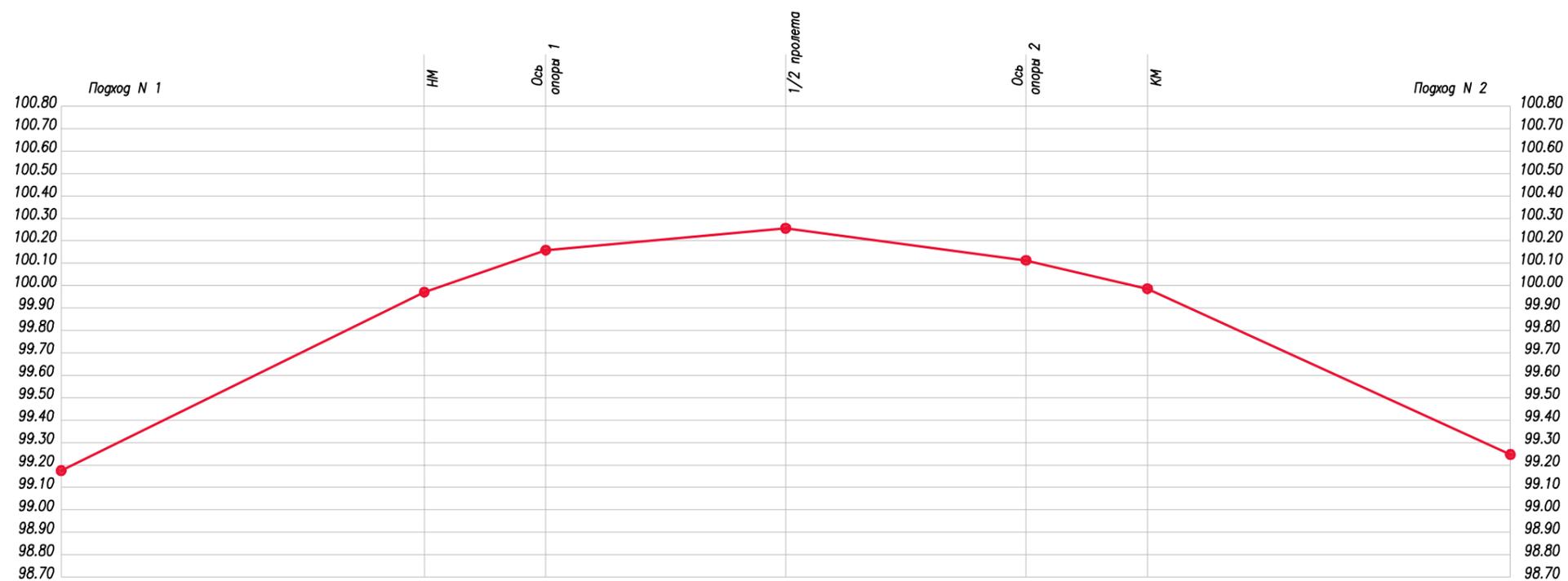
Отметки, м	99.17	99.84	100.04	100.15	100.03	99.79	99.19
Расстояние, м	25.00	8.37	16.50	16.50	8.37	25.00	
Уклоны, %	2,68	2,39	0,67	0,73	2,87	2,4	

Продольный профиль по левому краю правого тротуара



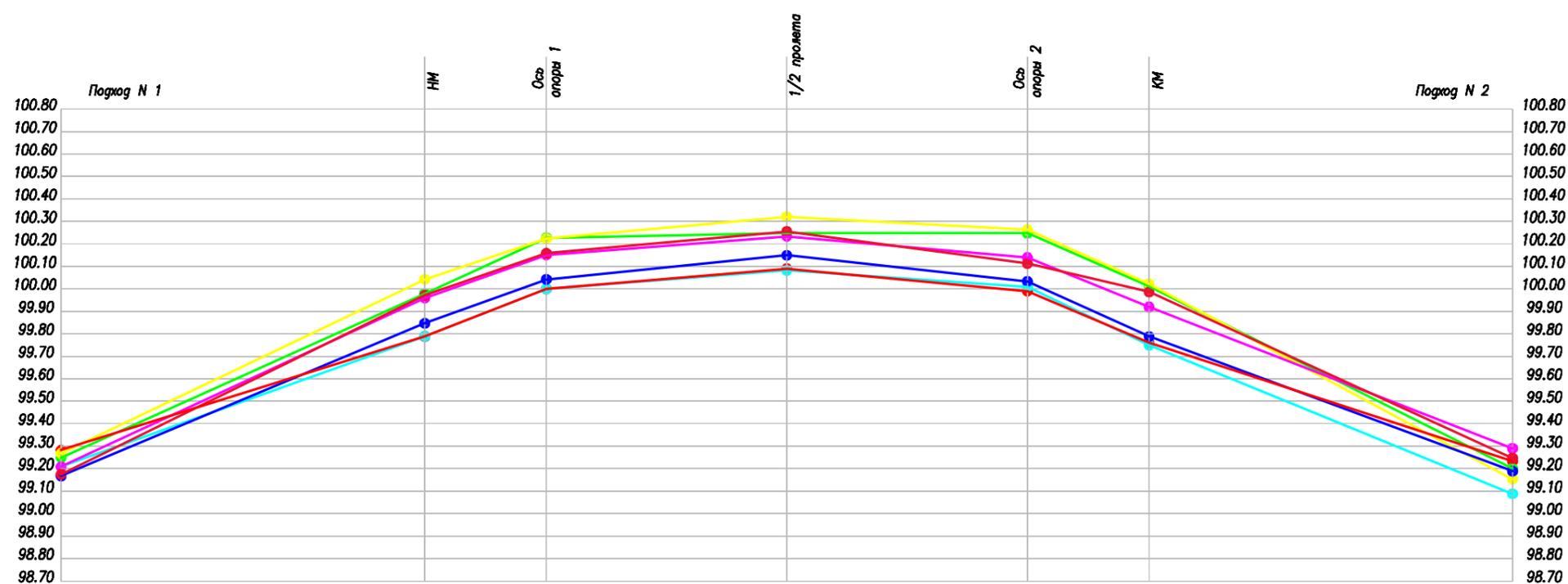
Отметки, м	99.21	99.96	100.15	100.23	100.13	99.92	99.29
Расстояние, м	25.00	8.37	16.50	16.50	8.37	25.00	
Уклоны, %	3,00	2,27	0,48	0,61	2,51	2,52	

Продольный профиль по правому краю правого тротуара



Отметки, м	99.17	99.97	100.16	100.26	100.11	99.89	99.25
Расстояние, м	25.00	8.37	16.50	16.50	8.37	25.00	
Уклоны, %	3,2	2,27	0,61	0,91	2,63	2,56	

Продольный профили мостового полотна и подходов (проезжая часть и тротуары)

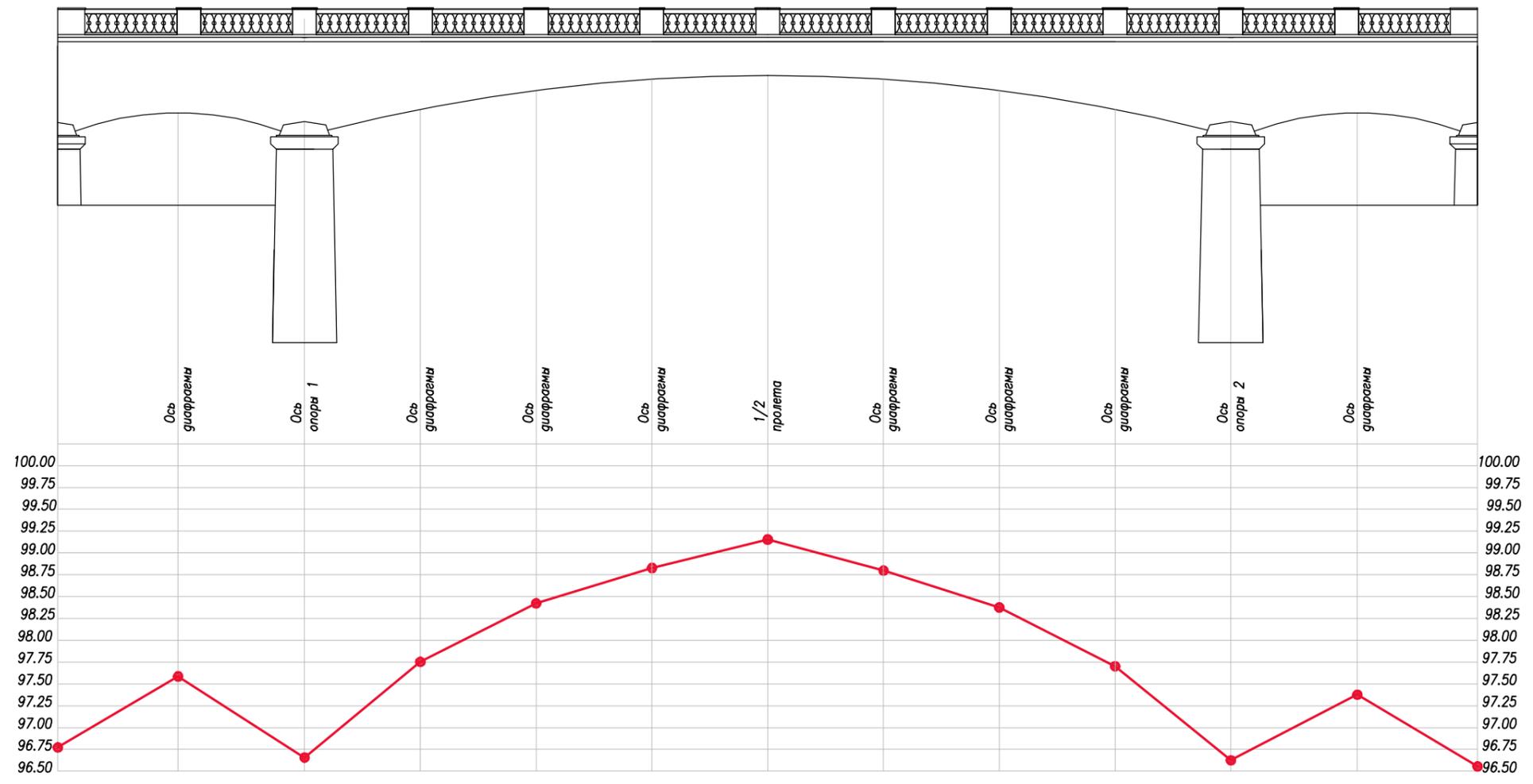


Продольный профиль:

— левый край проезжей части моста;
 — правый край проезжей части моста;
 — ось проезжей части моста;

— левый край левого тротуара;
 — правый край левого тротуара;
 — левый край правого тротуара;
 — правый край правого тротуара.

Продольный профиль балок по нижнему поясу пролетного строения



Отметки понизу пролетного строения, м	96.79	97.66	96.68	97.76	98.42	98.83	99.15	98.8	98.38	97.7	96.63	97.38	96.58
Расстояние, м	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125	4.125
Уклоны, %	21,09	23,76	26,18	16,0	9,94	7,76	8,48	10,18	16,48	25,94	18,18	19,39	

**В. РАСЧЕТ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ
МОСТОВОГО СООРУЖЕНИЯ**

Общие сведения о сооружении и выбор критерия оценки грузоподъемности

Мост через реку Пскова расположен в створе улицы Леона Поземского в г. Псков (Советский мост, бывший Троицкий). Мост балочный однопролетный с консолями, выполнен по статической схеме $(12,5)+33,0+(12,5)$. Под консолями устроены подконсольные ограждающие стенки на расстоянии 8,37 м от опор. В начале и конце моста на консоли опираются переходные плиты длиной 2 м. Габарит моста Г-11,8. С обеих сторон моста устроены тротуары шириной 2,9 м. Тротуары повышенного типа из сборно-монолитного железобетона. Ограждения проезжей части – бордюрный камень шириной 0,2 м и высотой 0,18-0,23 м. Перильное ограждение из бетонных столбов на гранитной крошке с чугунным заполнением. Высота ограждения 0,94 м. Вблизи бордюра с обеих сторон моста установлены мачты освещения из металлических труб.

Мост построен в 1954 году под подвижные нагрузки Н-13 и НГ-60. Проектная организация – проектный институт «Ленгипрокоммунстрой», строительная организация – Мостопоезд №449 Главмостстроя МПС. Реконструкций и капитальных ремонтов моста не проводилось. Из проектной документации сохранились только отдельные чертежи рабочего проекта моста: общий вид моста, конструкции промежуточных опор, подконсольных стенок и подпорных стенок. Документация на конструкцию пролетных строений отсутствует.

В 2001 году мост был обследован Саратовским институтом «Проектмостореконструкция» и составлен паспорт на мост. При оценке состояния сооружения было отмечено удовлетворительное состояние пролетных строений, опорных частей и опор моста и неудовлетворительное состояние мостового полотна, подходов и подмостовой зоны сооружения. При оценке грузоподъемности был сделан вывод, что грузоподъемность моста достаточна для пропуска проектных нагрузок и автомобильной нагрузки в виде двух колонн из трехосных автомобилей массой до 25 т и одиночной нагрузки НК-80 по оси проезжей части. Какие-либо обоснования

или результаты расчетов, подтверждающие данный вывод по грузоподъемности сооружения, в паспорте не приведены.

Пролетные строения моста состоят из четырех балок коробчатого сечения шириной 2,14 м и переменной высотой: 1,2 м в середине пролета и до 3,4 м над опорами. Расстояние в свету между балками 2,01 м. Толщина вертикальных стенок коробчатого сечения балок составляет 16 см, толщина нижнего пояса коробки – 12 см. Балки объединены железобетонной плитой толщиной 15 см, а также диафрагмами толщиной 16 см. Диафрагмы установлены с шагом 4,125 м. Консольные свесы плиты составляют 0,57 м.

Опоры моста высотой от 6,5 до 7,5 м с размерами в плане 2х17,4 м массивные из бутобетона марки М140 облицованы камнем.

На опоре №1 установлены неподвижные металлические тангенциальные опорные части с размерами в плане 20х60 см, на опоре №2 – подвижные опорные части из железобетонных валков высотой 94 см, расположенных в нишах, заполненных битумной мастикой.

При обследовании просадок и кренов опор не отмечено, дефектов и повреждений, снижающих несущую способность конструкций опор сооружения, не обнаружено, поэтому грузоподъемность моста определялась по несущей способности пролетных строений.

Методика оценки грузоподъемности сооружения

В соответствии с ОДМ 218.4.025-2016 /2/ грузоподъемность - показатель технического состояния мостового сооружения, соответствующий максимальному воздействию временной вертикальной нагрузки, при котором не наступает предельное состояние первой группы ни в одной из основных несущих конструкций сооружения. Основным показателем грузоподъемности мостового сооружения является класс нагрузки. Грузоподъемность устанавливают по классу нагрузки для неконтролируемого и контролируемого режимов движения транспортных средств,

а также по общей массе эталонных транспортных средств для неконтролируемого движения. В случае, когда фактическую несущую способность пролетного строения установить не представляется возможным из-за отсутствия документации по армированию балок, но имеются сведения о нормах проектирования и проектных нагрузках, то в соответствии с п. 4.2.4 ОДМ /2/ расчет грузоподъемности производится сопоставлением предельно допустимого воздействия от временной нагрузки с аналогичным воздействием от той временной нагрузки, в единицах которой определяется класс грузоподъемности. В качестве предельно допустимого воздействия принимают «условную несущую способность», выражаемую величиной максимального воздействия от тех временных проектных нагрузок, на которые конструкция была запроектирована, и определяемую в соответствии с указаниями этих норм проектирования. Воздействия от постоянных нагрузок и пешеходных нагрузок в расчете условной несущей способности не учитываются.

Известно, что строительство моста осуществлялось в период с 1952 по 1954 год. На тот момент времени действующими нормативными документами являлись «Правила и указания по проектированию железобетонных, металлических, бетонных и каменных искусственных сооружений на автомобильных дорогах», Гушосдор МВД СССР, 1948 г /3/. В паспорте моста /4/ имеются данные о том, что сооружение было запроектировано под временные нагрузки Н-13 и НГ-60. Таким образом, при оценке грузоподъемности сооружения в качестве предельно допустимых усилий в балках пролетных строений были приняты максимальные усилия от проектных временных нагрузок Н-13 и НГ-60, устанавливаемых по нормам и правилам, действовавшим на момент проектирования /3/. Оценка грузоподъемности сооружения выполнялась по изгибающим моментам в балках моста.

Расчетная схема

Расчет пролетного строения моста на временные нормативные нагрузки выполнялся методом конечных элементов с использованием программного комплекса «ЛИРА-САПР» /5/. Расчет напряженно-деформированного состояния пролетного строения на воздействие временных нагрузок выполнялся в линейно-упругой постановке.

При моделировании несущих элементов рассчитываемого пролетного строения использовались следующие типы конечных элементов (КЭ):

1. Универсальный стержневой КЭ с учетом сдвиговых деформаций (КЭ 10).

Универсальный стержневой КЭ представляет собой прямолинейный двух-узловой элемент с 12-ю степенями свободы (СС), моделирующий растяжение-сжатие, кручение и поперечный изгиб с учетом сдвиговых деформаций. Этот КЭ использовался для моделирования железобетонных балок.

2. Универсальный четырехугольный плоский оболочечный КЭ (КЭ 44).

Плоский четырехугольный оболочечный КЭ с 24-ю СС является комбинацией конечных элементов плоского (мембранного) и изгибного напряженных состояний. Этот элемент воспринимает мембранные, сдвиговые, поперечные и изгибные нагрузки. Изгибно-плосконапряженный КЭ (элемент плоской оболочки) использовался для объединения главных балок пролетного строения в единую пространственную конструкцию и моделирования плиты проезжей части.

Поскольку в узлах стержневого и плоского оболочечного КЭ одинаковый набор СС, то возможно их совместное использование в одной КЭ модели.

Граничные условия в расчетной схеме соответствуют линейно-неподвижному на одном конце и линейно-подвижному – на другом опираниям балок пролетного строения.

Деформативность опор сооружения в расчетах не учитывалась.

При выполнении расчетов прочностные и жесткостные характеристики бетона балок приняты в соответствии с результатами инструментальных измерений,

проведенных в ходе обследования сооружения: бетон балок и плиты проезжей части класса В22,5 – $R_b=11.75$ МПа, $R_{bt}=0.9$ МПа, $E=28500$ МПа. Для учета многочисленных вертикальных и наклонных трещин в стенках балок класс бетона стенок был снижен до В20.

Нагрузки

Расчет пролетных строений моста на временные нормативные нагрузки был выполнен в соответствии с требованиями ОДМ 218.4.025-2016 /2/.

При расчетах на временные нагрузки по нормам 1948 года /4/ рассматривались воздействия:

- от колонны автомобилей в виде полос Н-13,
- от одиночных нагрузок в виде НГ-60.

При расчетах на временные нагрузки по современным нормам /2/ рассматривались воздействия:

- от автотранспортных средств – в виде полос АК и колонн эталонных трехосных грузовиков массой 30т по схеме ЭН₃;
 - от тяжелых одиночных нагрузок – в виде НК,
- где класс нагрузки К был принят равным 11.

Схемы временных нормативных нагрузок показаны на рис. 1 - 5.

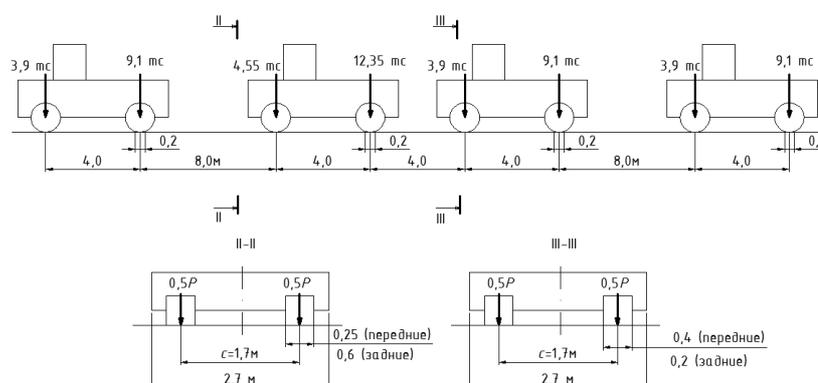


Рис. 1. Нагрузка Н-13

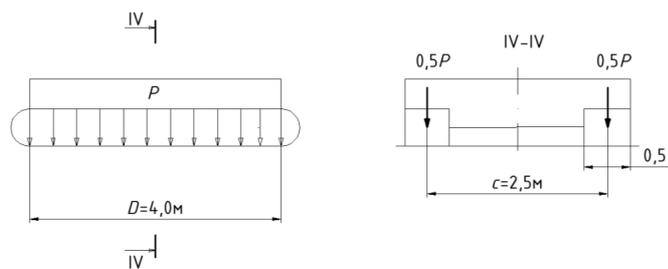


Рис. 2. Нагрузка НГ-60

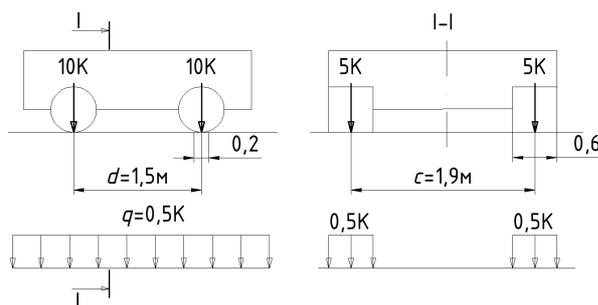


Рис.3. Нагрузка АК

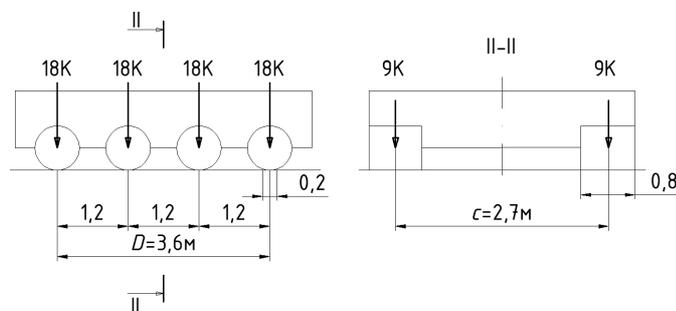
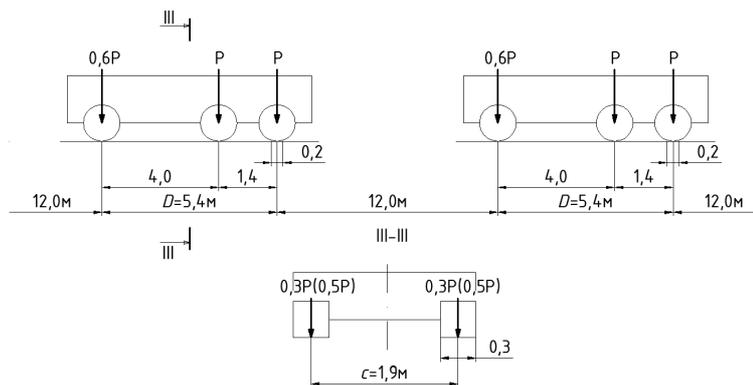


Рис.4. Нагрузка НК

Рис.5 Эталонная нагрузка ЭН₃

В расчетах было рассмотрено два варианта установки временных нагрузок. В первом варианте нагрузка устанавливалась на консольную часть моста с целью создания максимальных изгибающих моментов в балках над опорой №1. Во втором - нагрузка устанавливалась только в пролете для создания максимальных изгибающих моментов в середине пролета.

Коэффициенты надежности, динамичности и полосности для нагрузок АК, НК и ЭН₃ принимались в соответствии с рекомендациями п.4.1.3. и 4.1.4. ОДМ 218.4.025-2016 /2/. Аналогичные коэффициенты для нагрузок Н13 и НГ-60 принимались в соответствии с нормами Гушосдор 1948 года (приложение А5. ОДМ /2/).

Временная нагрузка Н-13 рассматривалась в двух вариантах: в виде двух полос Н-13 с максимальным смещением к ограждению и коэффициентом полосности, равным единице, и в виде четырех полос Н-13 с понижающим коэффициентом 0,75.

Результаты расчетов

Результаты расчетов максимальных изгибающих моментов (по абсолютному значению) в балках пролетных строений над опорой $M_{оп}$ и в середине пролета моста $M_{пр}$ от перечисленных выше временных нагрузок приведены в табл. 1.

Таблица 1

Максимальные изгибающие моменты в кНм

№ п/п	Вид нагрузки	$M_{оп}$	$M_{пр}$
1	НГ-60	2304 (Б1)	1742 (Б1)
2	Н-13 (2 полосы)	1559 (Б1)	1575 (Б1)
3	Н-13 (4 полосы)	1609 (Б2)	1723 (Б2)
4	Н11 со смещен. к краю пр. части	2791 (Б1)	2109 (Б2)
5	Н11 по оси моста	2544 (Б2)	1907 (Б2)
6	А11 (2-ой случай воз- действия)	3308 (Б1)	2552 (Б1)
7	ЭН ₃ (2 полосы)	2697 (Б1)	1681 (Б1)

В скобках указаны номера балок, в которых получены максимальные моменты.

Из табл.1 видно, что максимальные значения изгибающих моментов от временных нагрузок по нормам 1948 г. возникают в балках моста от одиночной нагрузки НГ-60. Так как по нормам проектирования 1948 года при расчетах пролетных строений на временную нагрузку НГ-60 прочностные характеристики материалов завышались на 30%, то усилия в балках от нагрузки НГ-60 должны учитываться с понижающим коэффициентом 0,7 в соответствии с рекомендациями приложения А4 ОДМ /2/. Поэтому максимальный изгибающий момент от НГ-60 над опорой составит $\dot{I}_{i\delta\delta}^{\dot{i}} = 2304 * 0,7 = 1612,8$ кНм, в середине пролета $M_{i\delta\delta}^{\dot{i}\delta} = 1742 * 0,7 = 1219,4$ кНм. С учетом этого замечания максимальный изгибающий момент над опорой по нормам 1948 года будет равен $\dot{I}_{i\delta\delta}^{\dot{i}} = \mathbf{1612,8}$ кНм, ко-

торый возникает в балках от одиночной нагрузки НГ-60, максимальный изгибающий момент в середине пролета $M_{i\ddot{a}\ddot{o}}^{\ddot{o}} = 1723$ кНм, который возникает в балках от 4-х колон нагрузки Н-13. В соответствии с п. 4.2.4 ОДМ /2/ эти значения приняты в качестве предельных усилий. Таким образом,

$M_{i\ddot{a}\ddot{a}}^{\ddot{i}} = 0,9 * \dot{I}_{i\ddot{a}\ddot{o}}^{\ddot{i}} = 0,9 * 1612,8 = 1451,5$ кНм – предельный изгибающий момент в поперечном сечении балки над опорой;

$M_{i\ddot{a}\ddot{a}}^{\ddot{o}} = 0,9 * M_{i\ddot{a}\ddot{o}}^{\ddot{o}} = 0,9 * 1723 = 1550,7$ кНм – предельный изгибающий момент в поперечном сечении балки в середине пролета,

где коэффициент 0,9 учитывает снижение несущей способности балок из-за повреждений, вызванных выщелачиванием бетона плиты проезжей части, локальной коррозией рабочей арматуры плиты, появлением многочисленных вертикальных и наклонных трещин в стенках балок, возникших в процессе длительной эксплуатации сооружения.

На рис.6-12 показаны эпюры изгибающих моментов в балках от временных нагрузок.

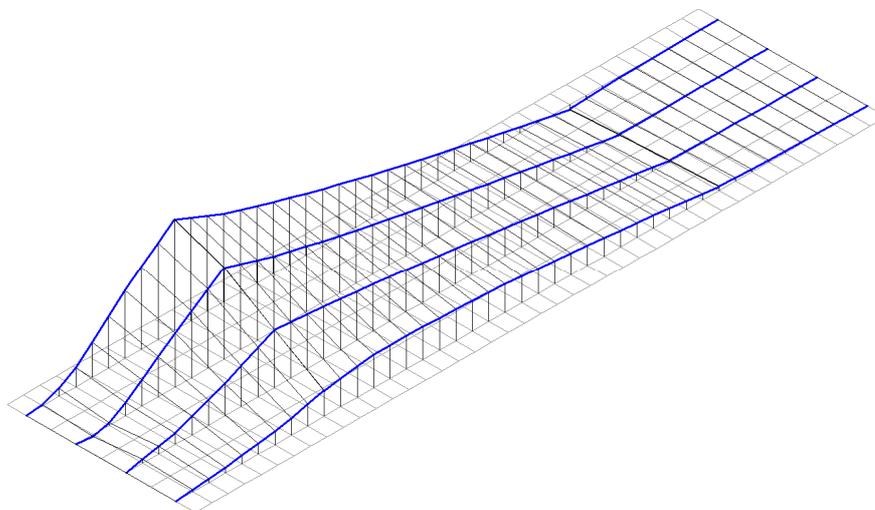


Рис.6. Эпюра изгибающих моментов в балках от нагрузки НГ-60 на консоли

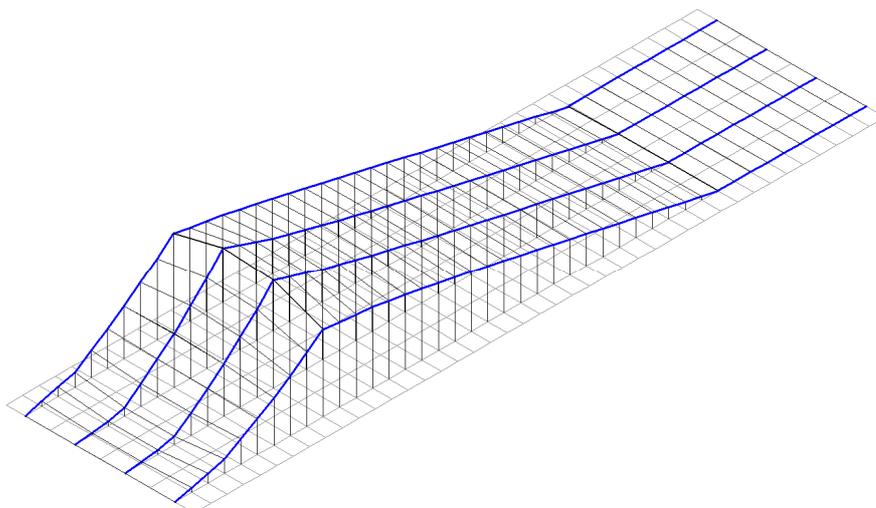


Рис.7. Эпюра изгибающих моментов в балках от 4-х полос нагрузки Н-13 на
КОНСОЛИ

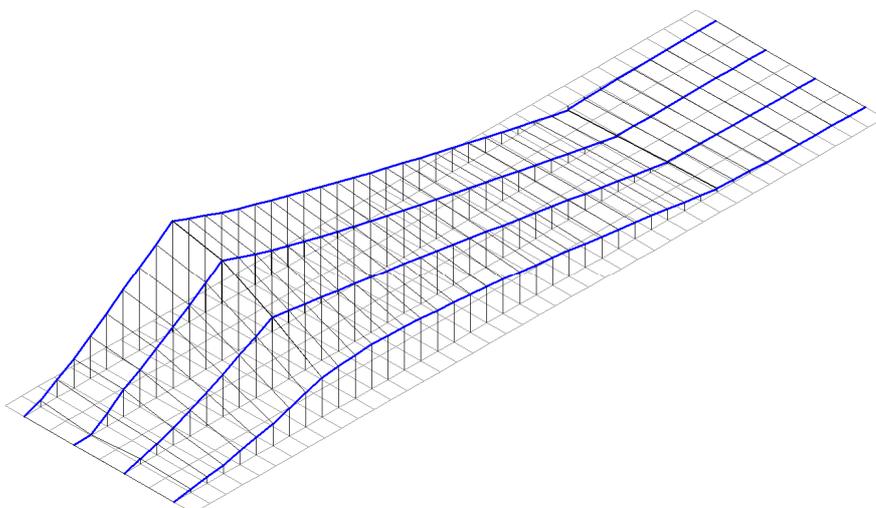


Рис.8. Эпюра изгибающих моментов в балках от 2-х полос нагрузки А11 на
КОНСОЛИ

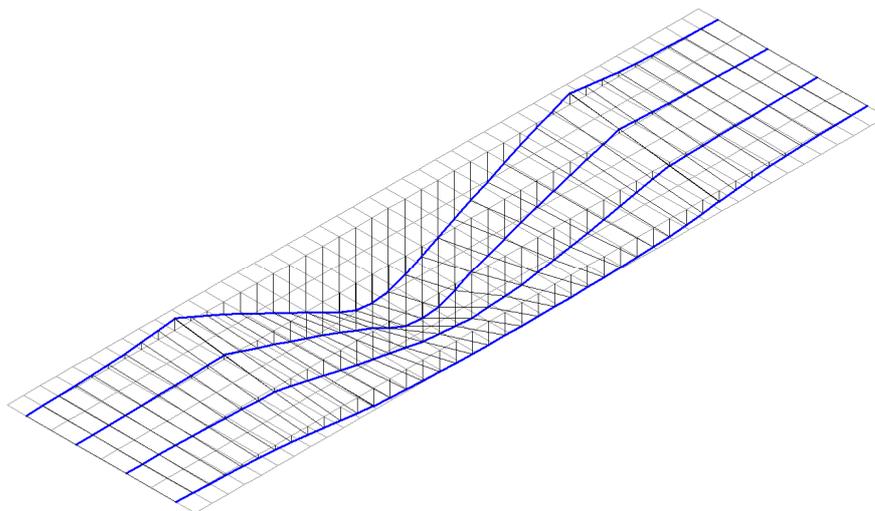


Рис.9. Эпюра изгибающих моментов в балках от нагрузки НГ-60 в середине пролета

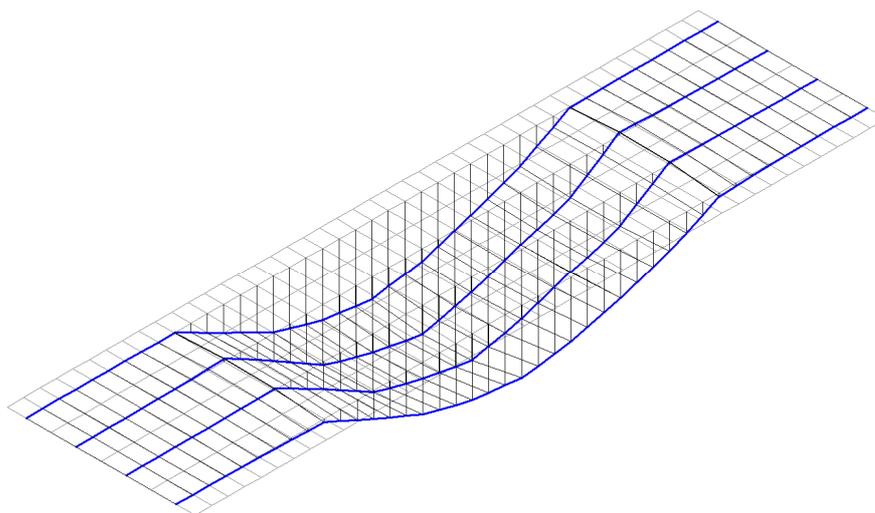


Рис.10. Эпюра изгибающих моментов в балках от 4-х полос Н-13 в середине пролета

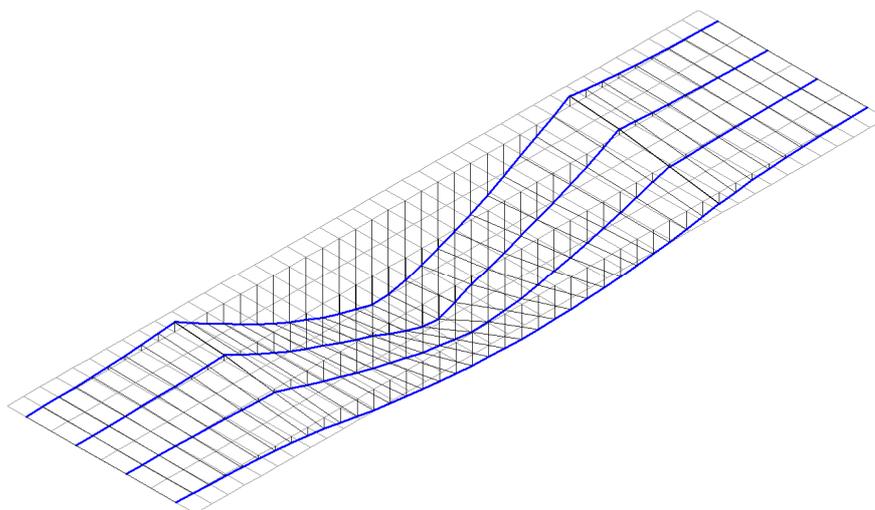


Рис.11. Эпюра изгибающих моментов в балках от 2-х полос А11 в середине пролета

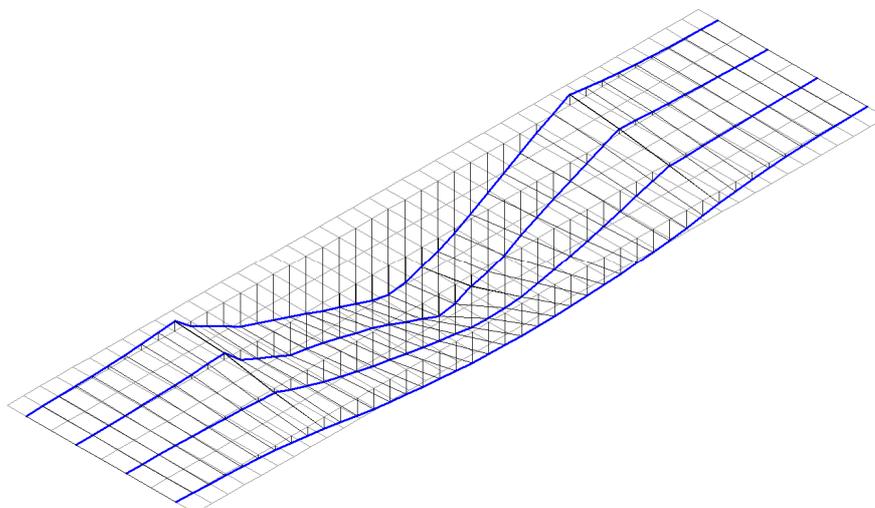


Рис.12. Эпюра изгибающих моментов в балках от двух колонн эталонных трехосных автомобилей ЭН₃ в середине пролета

По изгибающим моментам над опорой и в середине пролета вычислены значения допустимых классов нагрузок.

1. По изгибающим моментам над опорой:

$$\hat{E}_{\dot{Y}3} = \frac{\dot{I}_{\dot{i}\dot{\delta}\dot{a}\dot{a}}}{\dot{I}_{\dot{Y}3}} \cdot 30 = \frac{1451,5}{2697} \cdot 30 = 0,54 \cdot 30 = 16,2 \text{ } \delta$$

$$\hat{E}_{\dot{A}11} = \frac{\dot{I}_{\dot{i}\dot{\delta}\dot{a}\dot{a}}}{\dot{I}_{\dot{A}11}} \cdot 11 = \frac{1451,5}{3308} \cdot 11 = 0,44 \cdot 11 = 4,8$$

$$\hat{E}_{\dot{i}11} = \frac{\dot{I}_{\dot{i}\dot{\delta}\dot{a}\dot{a}}}{\dot{I}_{\dot{i}11}} \cdot 11 = \frac{1451,5}{2791} \cdot 11 = 0,52 \cdot 11 = 5,7$$

2. По изгибающим моментам в середине пролета:

$$\hat{E}_{\dot{Y}3} = \frac{\dot{I}_{\dot{i}\dot{\delta}\dot{a}\dot{a}}}{\dot{I}_{\dot{Y}3}} \cdot 30 = \frac{1550,7}{1681} \cdot 30 = 0,92 \cdot 30 = 27,6 \text{ } \delta$$

$$\hat{E}_{\dot{A}11} = \frac{\dot{I}_{\dot{i}\dot{\delta}\dot{a}\dot{a}}}{\dot{I}_{\dot{A}11}} \cdot 11 = \frac{1550,7}{2552} \cdot 11 = 0,6 \cdot 11 = 6,6$$

$$\hat{E}_{\dot{i}11} = \frac{\dot{I}_{\dot{i}\dot{\delta}\dot{a}\dot{a}}}{\dot{I}_{\dot{i}11}} \cdot 11 = \frac{1550,7}{2109} \cdot 11 = 0,73 \cdot 11 = 8,0$$

Из сопоставления допустимых классов нагрузок, полученных по моментам над опорой и в пролете, видно, что определяющими классами являются классы по изгибающим моментам над опорой.

Сравнивая максимальные изгибающие моменты, возникающие в балках над опорой и в середине пролета от действия временных нагрузок А11, Н11 и эталонной нагрузки ЭН₃, с соответствующими предельными значениями, можно сделать следующие выводы:

1. Несущей способности балок моста **недостаточно** для пропуска одиночных тяжелых автомобилей в контролируемом режиме, эквивалентных по воздей-

ствию нормативной нагрузки Н11 (НК-80), так как в балках возникают изгибающие моменты, **превышающие** предельное значение.

2. При проезде по сооружению автомобильной нагрузки в неконтролируемом режиме, эквивалентной по воздействию двум колоннам временной нагрузки А11, в балках моста также возникают изгибающие моменты, **превышающие** предельное значение.

3. При проезде по сооружению автомобильной нагрузки в неконтролируемом режиме, эквивалентной по воздействию двум колоннам трехосных эталонных грузовиков массой 30т по схеме ЭН₃, в балках моста возникают изгибающие моменты, **превышающие** предельное значение.

4. В настоящее время по мосту можно пропускать следующие допустимые классы подвижных нагрузок: $K_{ЭН3}=16,2$ т; $K_{АК}=4,8$; $K_{НК}=5,7$.

Оценка грузоподъемности моста

Прочностные расчеты пролетных строений показали, что **грузоподъемность моста** в настоящее время отвечает следующим параметрам:

- в неконтролируемом режиме – **16,2 т** для колонны эталонных трехосных автомобилей ЭН₃ /2/ или 54% от ЭН₃; допустимый класс $K_{ЭН3}=16,2$ т;
- в неконтролируемом режиме для полос АК – 44% от А11 /2/, допустимый класс $K_{АК}=4,8$;
- в контролируемом режиме – **41 т** для эталонного четырехосного автомобиля НК или 52% от Н11 (НК-80) /2/, допустимый класс $K_{НК}=5,7$;
- допускаемая осевая нагрузка – **6,2 тс** /2/.

До проведения ремонтных работ необходимо установить следующие запрещающие знаки в соответствии с ГОСТ Р 52290-2004:

- Знак 3.11 «Ограничение массы» с надписью 16 т;
- Знак 3.12 «Ограничение массы, приходящейся на ось ТС» с надписью 6 т;
- Знак 3.16 «Ограничение минимальной дистанции» с надписью 12 м.

Список использованных источников

1. СП 35.13330.2011. Мосты и трубы. (Актуализированная редакция)/ Мин-регионразвития РФ.-М.: ОАО «ЦПП», 2011.
2. ОДМ 218.4.025-2016. Рекомендации по определению грузоподъемности мостовых сооружений на автомобильных дорогах общего пользования. Общая часть. -М: Федеральное дорожное агентство (Росавтодор), 2016.
3. Правила и указания по проектированию железобетонных, металлических, бетонных и каменных искусственных сооружений на автомобильных дорогах, Гушосдор МВД СССР, 1948 г.
- 4.Паспорт на сооружении: мост в г.Пскове в створе улицы Леона Поземского через реку Пскова. Институт «Проекмостореконструкция», шифр 1434. – Саратов, 2001.
5. Программный комплекс «ЛИРА-САПР».

Г. ФОТОГРАФИИ МОСТА И ОСНОВНЫХ ДЕФЕКТОВ



Рис.1. Общий вид моста (НМ, справа)



Рис.2. Общий вид проезжей части (НМ)



Рис. 3. Общий вид левого тротуара (KM)



Рис.4. Общий вид правого тротуара (HM)



Рис.5. Общий вид опоры 2 (НМ)



Рис. 6. Общий вид пролетного строения (от опоры 1)



Рис. 7. Общий вид лестничного схода (подход 2, справа)



Рис.8. Общий вид лестничного схода (подход 1, справа)



Рис.9. Образование порожка при въезде на мост (КМ)



Рис.10. Протечки воды, отслоение защитного слоя бетона, коррозия арматуры в зоне водопропускных трубок. (Балка 4, у опоры 1).



Рис.11. Отслоение защитного слоя бетона в балке 1, коррозия арматуры. (КМ)



Рис.12. Разрушение защитного слоя бетона диафрагмы в зоне опирания. (опора 1)



Рис.13. Разрушение защитного слоя бетона диафрагмы в зоне опирания. (опора 1)



Рис.14. Разрушение бетона продольной балки тротуара.



Рис. 15. Застой воды на тротуаре.



Рис. 16. Выбоины в покрытии.



Рис. 17. Трещина в диафрагме. (консоль в КМ, между балок 1,2)



Рис. 18. Выщелачивание, мокрые следы протечек по фасаду.



Рис. 19. Следы выщелачивания по фасаду.



Рис.20. Протечки, выщелачивание по фасаду пролетного строения. (у опоры 1)



Рис.21. Следы протечек, выщелачивание, разрушение защитного слоя бетона консоли плиты проезжей части. (у опоры 1, слева)



Рис.22. Разрушение бетона возле соединения стенки балки и диафрагмы.(подконсольная стенка в КМ)



Рис.23. Поперечная трещина в диафрагме 6, между балок 2 и 3.



Рис.24. Измерение прочности бетона.



Рис.25. Измерение толщины защитного слоя.



Рис. 27. Общий вид внутри балок пролетного строения.



Рис. 28. Раскрытие силовой трещины в цементной затирке.



Рис. 29. Раскрытие силовой трещины в цементной затирке.

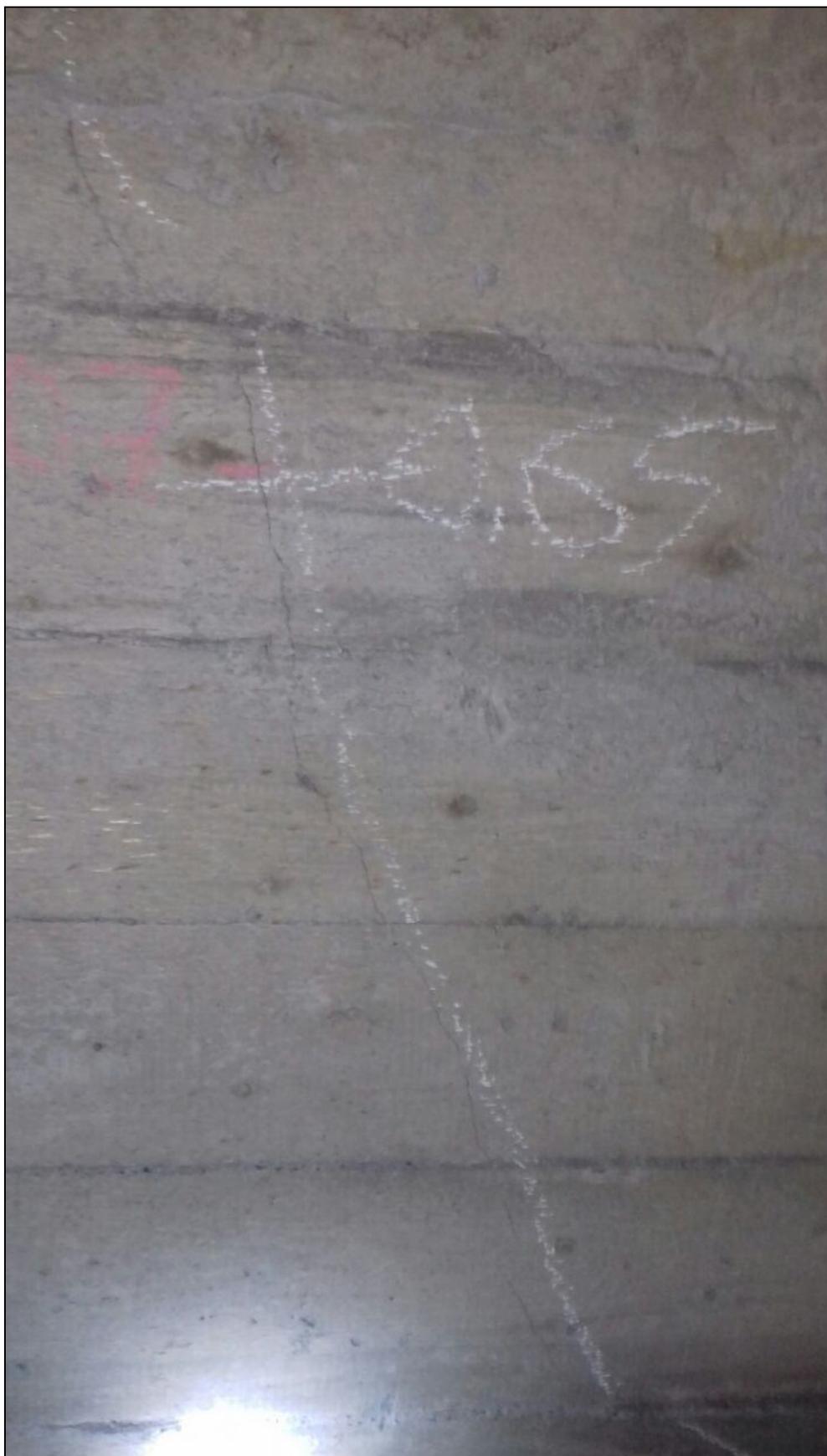
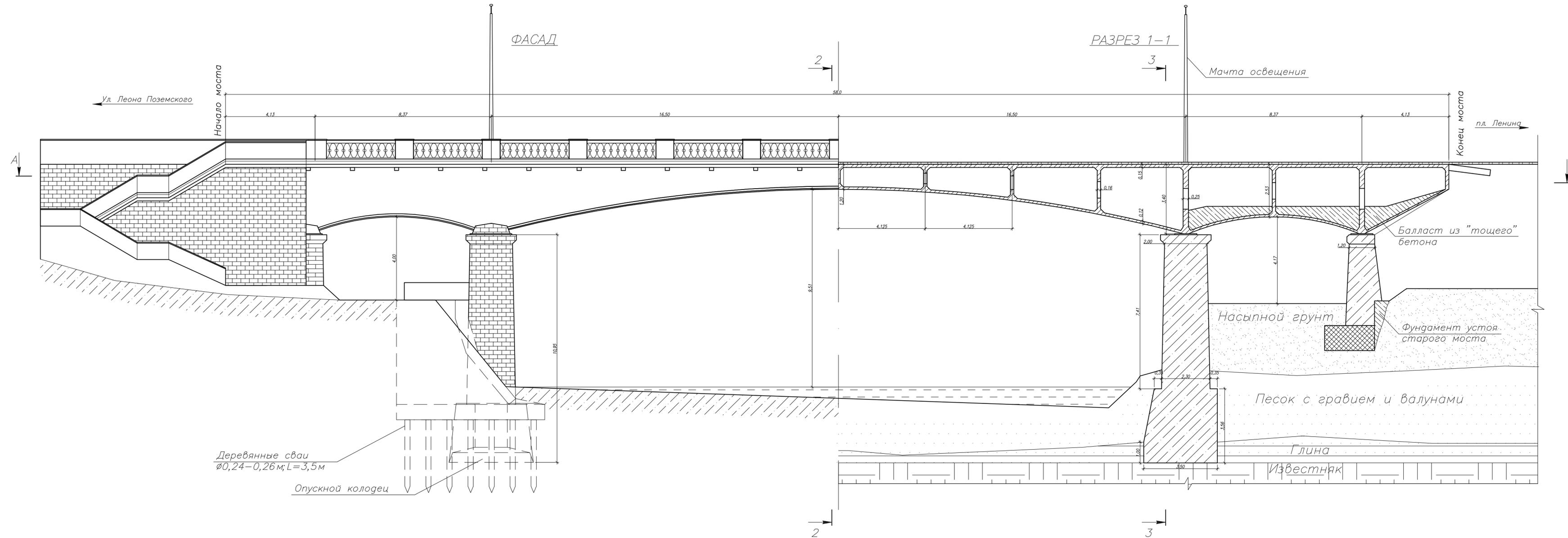


Рис. 30. Силовая трещина раскрытием до 0,9 мм. Стенка балки 2.

Д. ПРИЛАГАЕМЫЕ ЧЕРТЕЖИ

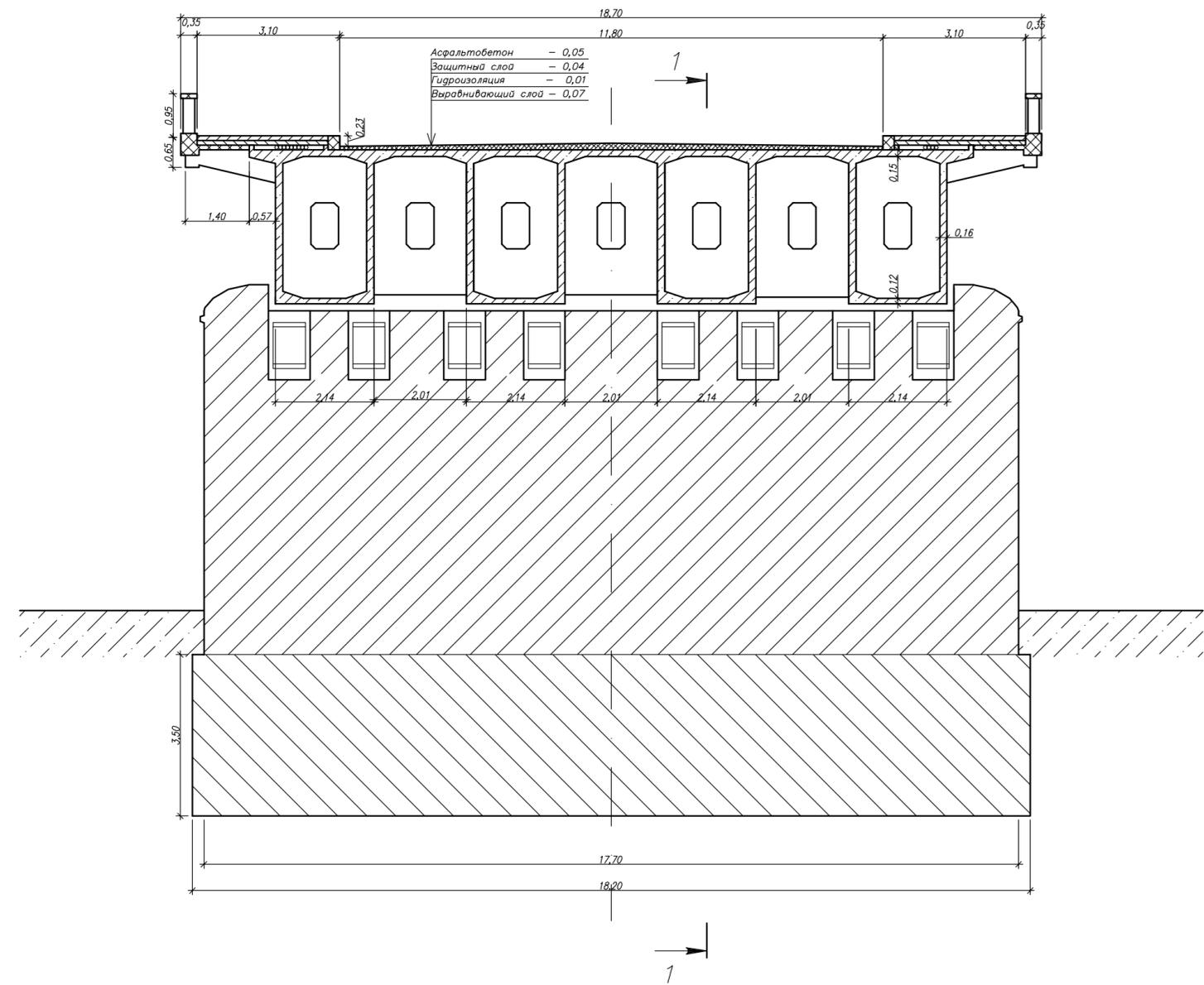
Общий вид моста через р. Пскову "Советский" в г. Пскове



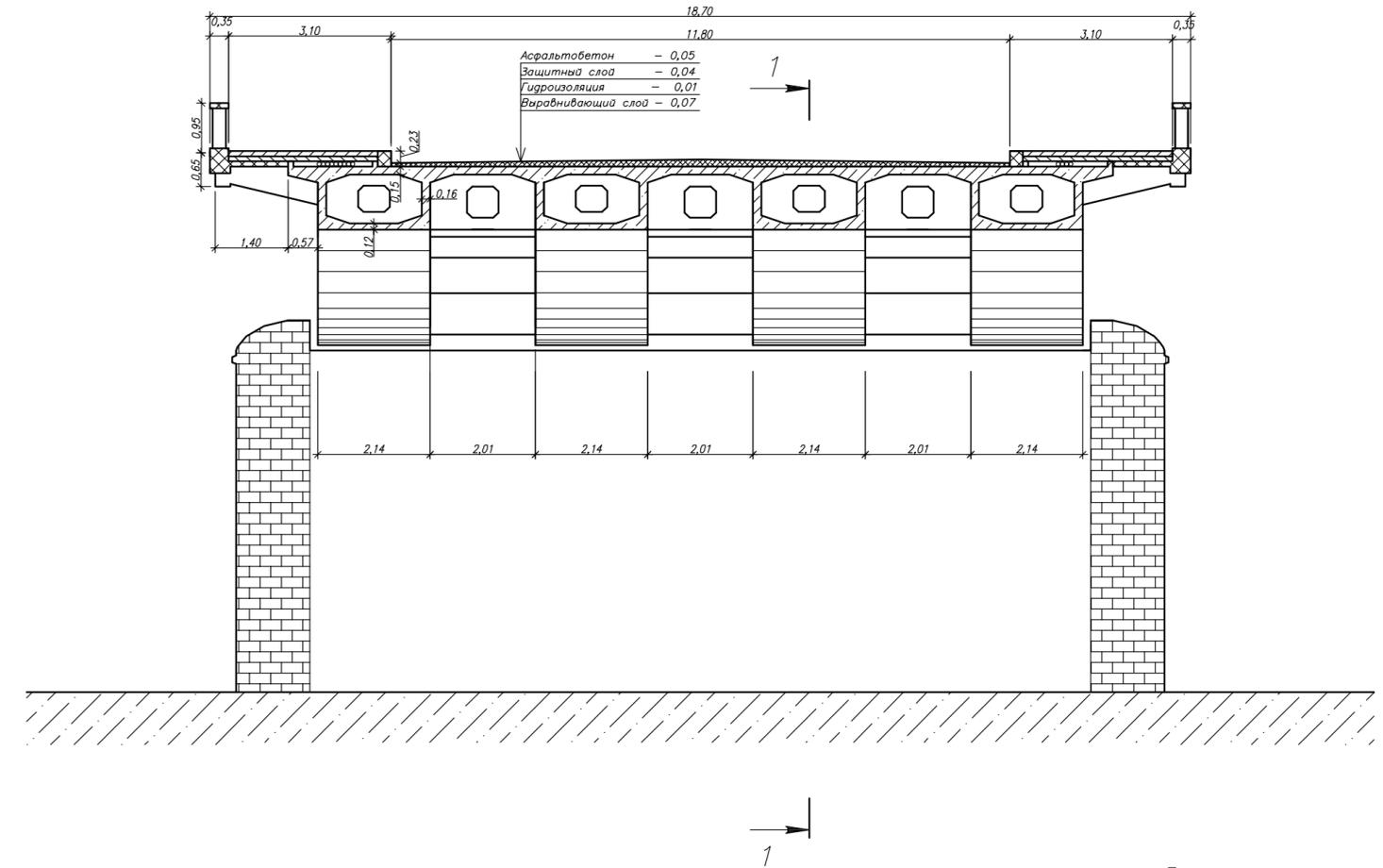
Примечание:
 1. Размеры даны в метрах
 2. Высотные отметки – проектные, в метрах

Предпроектное обследование моста				
ООО "ДорМостПроект"				
Мост через р. Пскову "Советский" в г. Псков		Стадия	Лист	Листов
		ТО	1	3
Фасад, разрез 1-1 М1:100				Отдел ИССО
Изм.	Кол.	уч.	Лист	№ док.
				Подпись
				Дата
ГИП	Круглов С.А.			
Провер.	Круглов С.А.			
Разраб.	Колбин И.К.			
Н. Контр.				
Утв.	Дьячков А.В.			

РАЗРЕЗ 2-2

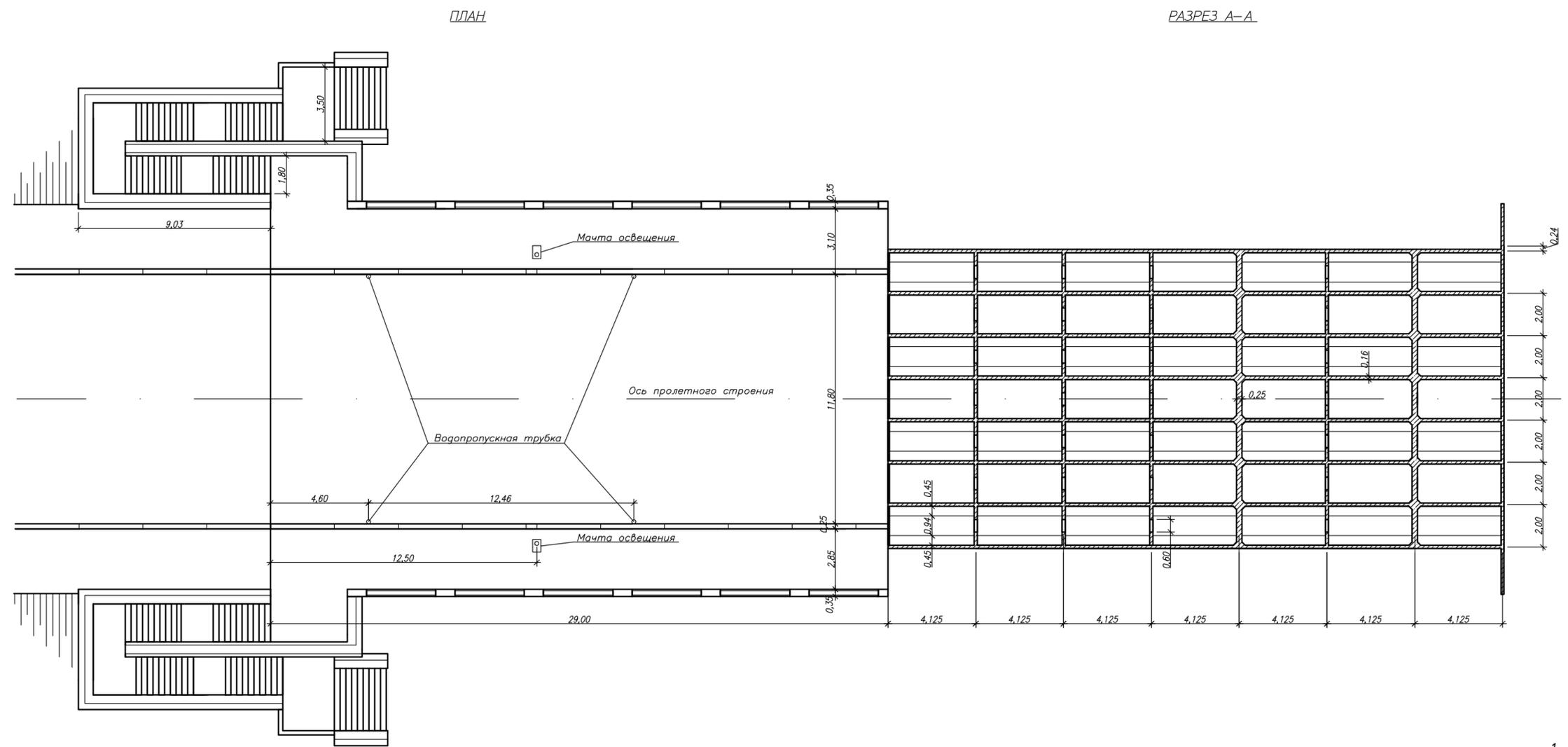


РАЗРЕЗ 3-3



Примечание:
 1. Размеры даны в метрах
 2. Высотные отметки – проектные, в метрах

Предпроектное обследование моста					
ООО "ДорМостПроект"					
Изм.	Кол.	уч.	Лист	№ док.	Подпись, дата
ГИП	Круглов С.А.				
Провер.	Круглов С.А.				
Разраб.	Колбин И.К.				
Н.Контр.					
Утв.	Дьячков А.В.				
Мост через р. Пскову "Советский" в г. Псков				Стадия	Лист
Разрез 1-1, Разрез 2-2 М1:100				ТО	2
				Листов	3
				Отдел ИССО	



Примечание:
 1. Размеры даны в метрах
 2. Высотные отметки – проектные, в метрах

Предпроектное обследование моста					
ООО "ДорМостПроект"					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Мост через р. Пскову "Советский" в г. Псков				Стадия	Лист
				ТО	3
План, Разрез Б-Б М1:200				Отдел ИССО	
ГИП	Круглов С.А.				
Провер.	Круглов С.А.				
Разраб.	Колбин И.К.				
Н.Контр.					
Утв.	Дьячков А.В.				

Е. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ



Общество с ограниченной ответственностью «ДорМостПроект»

394018, г. Воронеж, ул. Куколкина, д. 18; E-mail: dmproekt36@yandex.ru; тел. / факс (473) 233-43-38; 8 (980) 248-50-78, 8 (951) 866-92-11; ИНН/КПП 3664103312/366401001; р/с 40702810903000001382; Филиал СДМ-Банк" (ПАО) в г.Воронеже; к/с 30101810500000000778; БИК 042007778; ОГРН 1103668011204

группа компаний «ЦЕНТР ДОРОЖНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Заказчик:

Управление городского хозяйства Администрации города Пскова

Подрядчик:

ООО "ДорМостПроект"

ПРОГРАММА РАБОТ

по предпроектному обследованию моста через р. Пскова «Советский»
в городе Пскове с составлением отчетной документации

ПРОГРАММА РАБОТ

«Мост через реку Пскову «Советский», в г. Пскове»

Программа работ составлена в соответствии с ОДМ 218.4.001-2008.

Измерения выполняются с точностью, соответствующей допускам измеряемого параметра сооружения по СНиП 3.06.04 «Мосты и трубы»

Основные виды работ	Перечень выполняемых работ	Состав работ
1. Подготовительные работы		
1.1. изучение и анализ имеющейся технической документации на сооружение	изучение и анализ технической, исполнительной документации	Установление особенности конструкций, соответствие современным требованиям, выявление отступления от утвержденного проекта при строительстве, год постройки, год последнего ремонта/реконструкции сооружения
	Изучение и анализ результатов предыдущих обследований	Дефекты выявленные предшествующими осмотрами, результаты наблюдений, анализ динамики развития основных дефектов, выявление измерений в состоянии сооружения за истекший период эксплуатации
	Выводы по результатам изучения и анализа технической документации	Полнота информации, соответствие данных документации фактическим данным, составление списка имеющейся технической документации на мостовое сооружение
Разработка программы обследования и испытания	Утверждение программы обследования Заказчиком	Установление соответствия программы обследования и испытания действующим нормативным документам.
2. Полевые работы:		
2.2. Обмерные работы	определение основных размеров моста, его конструкций и элементов; измерения на подходах; измерение габарита приближения строений и элементов мостового полотна; определение толщины слоев дорожной одежды на проезжей части; измерение подмостового пространства; измерение русла водотока с применением измерительных приборов (лазерный	Выполнение измерений в объеме, необходимом для составления чертежей сооружения (измерение длины моста, длины пролетных строений, высоты опор, размеров сечений элементов, стыков и креплений, а так же расстояния между элементами и др.) Занесение результатов в полевые журналы. - измерение ширины земляного полотна (насыпи), ширины проезжей части, высоты ограждений на подходах, высоты насыпи в местах сопряжения с мостом; -измерение габарита проезжей части по ширине, вертикального габарита, ширины тротуаров, высоты ограждений, перил на мосту. Занесение результатов в полевые журналы. - определение толщины дорожной одежды на проезжей части, толщины покрытия на тротуарах геодезическим методом. Занесение результатов в полевые журналы.

	дальномер Hilti PD-10, дорожное колесо Bosch Professional GWM 32, мерная лента, оптический нивелир с компенсатором VEGA L-24)	<p>- измерение подмостового габарита, профиля поверхности грунта и конусов по оси сооружения.</p> <p>Занесение результатов в полевые журналы.</p> <p>- измерение ширины водотока, глубины русла, скорости течения.</p> <p>Занесение результатов в полевые журналы.</p>
2.3. Геодезические измерения	съемка продольного и поперечных профилей покрытия проезжей части и тротуаров на сооружении и на подходах; проверка вертикальности опор; измерение угла пересечения или угла косины сооружения, геодезическая съемка продольного профиля нижнего пояса профиля балок пролетных строений с применением оптического нивелира с компенсатором VEGA L-24, лазерного дальномера Hilti PD-10,	Установка геодезического прибора, лазерного дальномера, разметка контрольных точек, на проезжей части и на тротуарах, определение их высотного положения, определение координат контрольных точек или расстояние между ними, определение высотного положения контрольных точек.
	Проверка вертикальности опор с применением оптического нивелира с компенсатором VEGA L-24, лазерного дальномера Hilti PD-10.	Установка геодезического прибора, определение положения контрольных точек на опорах. Занесение результатов в полевые журналы.
	Обследование элементов мостового полотна	Выявление повреждений в покрытии, в элементах ограждений, на тротуарах, в элементах перил, в деформационных швах, в системе водоотвода с проезжей части, определение размеров дефектов, фотографирование дефектов. Занесение результатов в полевые журналы.
	Обследование пролетных строений	Обеспечение доступа к пролетным строениям при помощи лестниц, смотровых агрегатов и т.п. Выявление дефектов в пролетных строениях (и в сходах),

		определение размеров дефектов, фотографирование дефектов. Занесение результатов в полевые журналы.
	обследование видимой части опор	Обеспечение доступа к ригелям опор при помощи лестниц, агрегатов и т.п. выявление дефектов на видимых поверхностях опор, определение размеров дефектов, фотографирование дефектов. Занесение результатов в полевые журналы.
	Обследование опорных частей	Обеспечение доступа к опорным частям при помощи лестниц, агрегатов и т.п. выявление дефектов в опорных частях, определение размеров дефектов, фотографирование дефектов. Занесение результатов в полевые журналы.
	обследование конусов, подмостового пространства	Выявление дефектов в конусах, в регуляционных сооружениях, дефектов подмостового пространства, определение размеров дефектов, фотографирование дефектов. Занесение результатов в полевые журналы.
2.4. Приборное и инструментальное обследование конструкций	Проверка соответствия положения опорных частей на опорах требованиям проекта	Измерение наклонов катков, взаимного положения элементов опорных частей на опорах. Занесение результатов в полевые журналы.
	измерение трещин с применением штангенциркуля, проволочных щупов.	Измерение длины, глубины и ширины раскрытия трещин. Занесение результатов в полевые журналы.
	Измерение прочности бетона методом ударного импульса по ГОСТ 22690-2015 с применением прибора ИПС-МГ4.03	Измерение прочности бетона методом ударного импульса. Занесение результатов в полевые журналы.
	Исследование глубины карбонизации защитного слоя воздействием на свежий излом фенолфталеином с применением линейки и штангенциркуля	определяется воздействием 0,1%-го раствора фенолфталеина в этиловом спирте на свежий скол бетона. Измерения проводятся через минуту после нанесения индикатора на скол бетона при помощи штангенциркуля и линейки.
	Измерение величины защитного слоя бетона магнитным методом по ГОСТ 22904 с применением прибора ИПА-	Измерение величины защитного слоя бетона магнитным методом. Занесение результатов в полевые журналы.

	МГ4.01	
	<p>Определение состояния железобетонных элементов</p>	<p>измерение коррозии металлических элементов пролетных строений (неразрушающим и при необходимости частично разрушающим способами, с восстановлением первоначального вида конструкций);</p> <ul style="list-style-type: none"> - прочности бетона; - глубины карбонизации защитного слоя бетона, необходимо измерять максимальную и среднюю глубину карбонизации бетона пролетных строений;- толщины защитного слоя бетона и расположение арматуры; - содержание хлоридов в бетоне; - выявление коррозии рабочей и конструктивной арматуры пролетных строений неразрушающими методами; - измерение толщины противокоррозийных покрытий и адгезии. <p>Выявленные повреждения систематизируются в виде ведомости. Наиболее опасные, а также характерные повреждения и дефекты должны быть отражены в эскизах.</p> <p>Занесение результатов в полевые журналы.</p>
	Измерение ослабления сечений в местах коррозии с применением толщиномера и штангенциркуля.	Измерение остаточного диаметра арматуры, остаточной толщины деталей элементов, толщины продуктов коррозии, глубины отдельных язв.
	Приборное исследование в русле водотока	Измерение профиля на дне водотока на по оси мостового сооружения и исследование размывов вокруг опор при помощи эхолота. Занесение результатов в полевые журналы.
3. Камеральные работы		
3.1. Изучение и анализ технической документации на сооружение	Получение технической документации на сооружение у Заказчика	Подготовка письма с просьбой о предоставлении документации для изучения, получение документации или цифрового фото, возврат документации Заказчику
	Изучение и анализ проектной документации	Установление конструкций, соответствие современным требованиям
	Изучение и анализ исполнительной документации	Выявление отступления от утвержденного проекта при строительстве, год постройки, год последнего ремонта/реконструкции
	Изучение и анализ результатов предшествующих обследований	Дефекты выявленные предшествующими осмотрами, последствия аварий, результаты наблюдений. Анализ динамики развития основных дефектов, выявление измерений в состоянии сооружения за истекший период эксплуатации

	Выводы по результатам изучения и анализа технической документации	Полнота информации, соответствие данных документации фактическим данным, составление списка технической документации
3.2. Обработка данных по обследованию	Составление продольной схемы сооружения	Статическая обработка данных полевых измерений, подготовка продольной схемы сооружения в формате Автокад
	Составление поперечных сечений сооружения	Статическая обработка данных полевых измерений, подготовка поперечных сечений сооружения в формате Автокад
	Составление плана сооружения	Статическая обработка данных полевых измерений, подготовка плана сооружения в формате Автокад
	Составление чертежей узлов и элементов конструкций	Статическая обработка данных полевых измерений, подготовка чертежей в формате Автокад
	Составление детальной дефектной ведомости	Группировка однотипных дефектов, классификация, оценка категорий дефектов, подготовка ссылок на фотоиллюстрации дефектов.
	Графическое оформление материалов обследования с нанесением обнаруженных дефектов на карты	Подготовка и оформление карт расположения дефектов
	Обработка результатов геодезических измерений покрытия проезжей части	Подготовка и графическое изображение графиков продольного профиля проезжей части и поперечников, сравнение с проектом. Вычисление значения продольных и поперечных уклонов покрытия
	Обработка результатов геодезических измерений продольного профиля нижнего пояса балок	Вычисление величины выгиба (провисания) и построение при необходимости графиков продольного профиля нижнего пояса балок, сравнение с предыдущими данными
	Обработка результатов геодезических измерений угла косины	Вычисление угла косины по данным измерения
	Обработка результатов геодезической проверки вертикальности опор	Обработка результатов геодезической проверки вертикальности опор, оформление результатов
	Обработка результатов измерений прочности бетона	Статическая обработка измерений прочности бетона, вычисление класса бетона, сравнение фактической прочности с проектной прочностью,
	Обработка	Статическая обработка результатов

	результатов измерений глубины карбонизации защитного слоя бетона	измерений глубины карбонизации, сравнение с величиной защитного слоя, оформление таблиц результатов
	Обработка результатов измерений толщины защитного слоя бетона	Статическая обработка результатов измерений толщины защитного слоя бетона, оформление таблиц результатов
	Обработка результатов измерений толщины противокоррозионных покрытий и адгезии	Статическая обработка результатов измерений толщины противокоррозионных покрытий и адгезии, сравнение с требуемыми величинами
	Обработка результатов измерений ослабления сечений в местах коррозии	Обработка результатов измерений, подсчет величины ослабления сечений коррозией
3.3. Расчетно-конструкторские работы	Расчетно-конструкторские работы, определение грузоподъемности сооружения	Составление расчетной схемы, сбор нагрузок, определение силовых факторов в основанных сечениях, определение предельных значений силовых факторов, массы эталонных грузовиков в колонне определение классов нагрузок АК и НК с применением программ ЕТАР (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ./Серия Б №0158-98.10. RUS . Госком РФ по связи и информатике. Межотр. НИИ "Интеграл".-М.,1998.) и SERIAL-MGBD2 (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ/Серия Б №0157-98.10. RUS . Госком РФ по связи и информатике. Межотр. НИИ "Интеграл".-М.,1998)
	Расчетно-конструкторские работы, расчетная проработка рекомендуемых ремонтных мероприятий	Расчетная проработка возможности уширения. Составление расчетной схемы уширенного, усиленного мостового сооружения, сбор нагрузок, определение силовых факторов в основных сечениях, определение предельных значений силовых факторов, определение классов нагрузок АК и НК
3.4. Разработка технического заключения и рекомендаций	Анализ состояния конструкций сооружения, определение общей оценки его технического состояния, разработка технического заключения и рекомендаций по дальнейшей	Назначение общей оценки технического состояния сооружения. Разработка рекомендаций по устранению опасных дефектов и рекомендациями по капитальному ремонту, реконструкции сооружения. Назначение режима эксплуатации сооружения. Необходимость дополнительного специального обследования.

	эксплуатации, назначение режима эксплуатации	
3.5. Составление отчетной документации по результатам работы	Составление отчета о результатах проведенного обследования сооружения в соответствии с действующими стандартами ГОСТ 2.105, ГОСТ 7.32, ГОСТ 7.1 - 2003	Заполнение технических сведений Заполнение сведений о дефектах Составление заключения Составление пояснительной записки и дополнительных сведений Подготовка фотоиллюстраций дефектов

Срок выполнения работ: август – сентябрь 2017 года.

СОГЛАСОВАНО
ЗАКАЗЧИК

Управление городского хозяйства
Администрации города Пскова

УТВЕРЖДАЮ
ПОДРЯДЧИК
ООО "ДорМостПроект"

Начальник Управления

Генеральный директор

_____/_____/

_____/_____/

М.П.

М.П.

«__» _____ 2017 г.

«__» _____ 2017 г.

Ж. СВИДЕТЕЛЬСТВА И ПОВЕРКИ

Российская Федерация



Саморегулируемая организация,
основанная на членстве лиц, осуществляющих строительство

**Некоммерческое партнерство
«Объединение проектировщиков «Развитие»
(СРО НП «ОП «Развитие»)**

394088, г. Воронеж, ул. Генерала Лизюкова, д. 78, www.npros.ru
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-139-22032010

г. Воронеж

«20» апреля 2015 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства

№ 0056.4-2015-3664103312-П-139

Выдано члену саморегулируемой организации

Обществу с ограниченной ответственностью "ДорМостПроект"

Полное и сокращенное наименование юридического лица;

ООО "ДорМостПроект"

фамилия, имя отчество индивидуального предпринимателя

ИНН: 3664103312, ОГРН: 1103668011204

ИНН, ОГРН, ОГРНИП, дата рождения индивидуального предпринимателя

394018, г. Воронеж, ул. Куколкина, д. 18

адрес местонахождения, место жительства индивидуального предпринимателя

Основание выдачи Свидетельства:

решение Правления СРО НП «ОП «Развитие», протокол № 0415-03 от 20.04.2015

(наименование органа управления саморегулируемой организации, номер протокола, дата заседания)

Настоящим свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с «20» апреля 2015 г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Свидетельство выдано взамен ранее выданного 0056.3-2015-3664103312-П-139

Генеральный директор
СРО НП «ОП «Развитие»



Гончаров С.В.
(фамилия, инициалы)

Приложение

к Свидетельству о допуске к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

от «20» апреля 2015 г.

№ 0056.4-2015-3664103312-II-139

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Некоммерческое партнерство «Объединение проектировщиков «Развитие» Общество с ограниченной ответственностью "ДорМостПроект" имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1.	Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка
1.1.	Работы по подготовке генерального плана земельного участка
1.2.	Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта
1.3.	Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
3.	Работы по подготовке конструктивных решений
4.	Работы по подготовке сведений о внутреннем инженерном оборудовании, внутренних сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий
4.5.	Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
5.	Работы по подготовке сведений о наружных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий
5.3.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений
5.4.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений
5.5.	Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений
5.6.	Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем
6.	Работы по подготовке технологических решений
6.1.	Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов
6.2.	Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов
6.3.	Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов
6.4.	Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов

12.	Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений
13.	Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Общество с ограниченной ответственностью "ДорМостПроект" вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору не превышает (составляет) 25 (Двадцать пять) миллионов рублей

Генеральный директор
СРО НП «ОП «Развитие»



(подпись)

Гончаров С.В.
(фамилия, инициалы)

Прошито, пронумеровано и
 скреплено печатью _____ листа

[Handwritten signature]

РАЗВИТИЕ
 Самара
 генеральный директор -
 С.В. Гончаров



СЕРТИФИКАТ ПОДЛИННОСТИ

Настоящий сертификат является документом, подтверждающим правомерное использование
ООО «ДорМостПроект»

г. Воронеж, ул. Куколкина, 18
ИНН 3664103312

программных комплексов: «ЛИРА-САПР 2013 PRO»,
расчетно-графических систем: «ЛИРА-САПР 2013 Монтаж плюс», «ЛИРА-САПР 2013 Мост»,
«ЛИРА-САПР 2013 Динамика плюс», «ЛИРА-САПР 2013 Грунт», «ЛИРА-САПР 2013 КМ-
САПР», «ЛИРА-САПР 2013 Вариации моделей», «ЛИРА-САПР 2013 САПФИР-ЖБК»,
Далее — ПК

В рамках защиты авторских прав запрещается следующее:

- декомпиляция ПК;
- распространение и передача ПК в аренду третьим лицам;
- повреждение защиты ПК.

Реализация права на ограниченное использование ПК обеспечивается ключом защиты.

ID ключа:	783771343
количество рабочих мест:	Одно

ОСНОВАНИЕ:

- Авторский договор о передаче исключительного права на использование программного комплекса «ЛИРА-САПР» № 8 от «14» апреля 2011 г.
- Авторский договор о передаче исключительного права на использование программного комплекса «МОНОМАХ-САПР» № 9 от «14» апреля 2011 г.
- Авторский договор о передаче исключительного права на использование программного комплекса «ЭСПРИ» № 1 от «07» марта 2011 г.
- Авторский договор о передаче исключительного права на использование программного комплекса «САПФИР» № 1 от «03» марта 2011 г.
- Лицензионный договор № 3 от «26» апреля 2011 г.
- Лицензионный договор № 3-С-Д-11 от «01» марта 2011 г.
- Сублицензионный договор № РФ-11-05/11 М-Е от «11» мая 2011 г.



Генеральный директор

ООО «Лири сервис»

В.Б.Рождественский



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ
И ИСПЫТАНИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»

Аттестат аккредитации № RA.RU.311467

Свидетельство о поверке

№ 20/Г1096



Действительно до 29 марта 2018 г.

Средство измерений
Дальномер лазерный PD 10

№ Госреестра: **19803-01**
серия и номер знака предыдущей поверки **отсутствуют**
заводской номер (номера) **1071150**

поверено **в соответствии с методикой поверки**

поверено в соответствии с **МП Ростест-Москва**

с применением эталонов: **3.1.ЗБМ.0147.2016; 3.1.ЗБМ.0659.2017**

при следующих значениях влияющих факторов: **температура 20,0 °С, относительная влажность 50,4 %, атмосферное давление 742 мм рт.ст.**

и на основании результатов первичной (**периодической**) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Знак поверки



Начальник отдела _____

К.А. Макаров

Дата поверки

30 марта 2017 г.

Поверитель _____

Е.А. Булатова

Владелец средства измерений: ООО "ДорМостПроект", ИНН 3664103312

394018, г.Воронеж, ул.Станкевича, 2
телефон/факс (473)220-77-29, e-mail: mail@csm.vrn.ru, www.csm-vrn.ru

При следующей поверке предъявление свидетельства ОБЯЗАТЕЛЬНО

010137



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ
И ИСПЫТАНИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»
Аттестат аккредитации № RA.RU.311467

Свидетельство о поверке

№ 20/МЗ216



Действительно до 30 мая 2018 г.

Средство измерений

Измеритель электронный защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01

№ Госреестра: 29316-05

серия и номер знака предыдущей поверки *отсутствуют*

заводской номер (номера) 1398

поверено в соответствии с методикой поверки

поверено в соответствии с НД " ГСИ. Измеритель электронный защитного слоя бетона ИПА-МГ4.Методика поверки" МП 27-261-2005, утв. ФГУП " УНИИМ "

с применением эталонов: *Образцы арматуры №1, комплект немагнитных прокладок №1*

при следующих значениях влияющих факторов: температура 23 °С, относительная влажность 53 %, атмосферное давление 744 мм рт.ст.

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.



Начальник отдела

К.А. Макаров

Дата поверки

31 мая 2017 г.

Поверитель

Е.А. Гринкин

Владелец средства измерений: ООО "ГеоСтройПрибор", ИНН 3662119268

394018, г.Воронеж, ул.Станкевича, 2
телефон/факс (473)220-77-29, e-mail: mail@csm.vrn.ru, www.csm-vrn.ru

При следующей поверке предъявление свидетельства ОБЯЗАТЕЛЬНО

021289



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
 СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ
 И ИСПЫТАНИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»
 Аттестат аккредитации № RA.RU.311467

Свидетельство о поверке

№ 20/М3217



Действительно до 30 мая 2018 г.

Средство измерений

Измеритель прочности бетона электронный ИПС-МГ4.03

№ Госреестра: 29456-08

серия и номер знака предыдущей поверки *отсутствуют*

заводской номер (номера) 5202

поверено в соответствии с методикой поверки

поверено в соответствии с *Раздел 7 Э8.108.005 РЭ*

с применением эталонов: *Эквивалентные меры прочности бетона МЭПБ-МГ4 №084 : МЭПБ-П R=4,4 МПа, МЭПБ-О R=29,0 МПа, МЭПБ-А R=75,5 МПа.*

при следующих значениях влияющих факторов: температура 23 °С, относительная влажность 53 %, атмосферное давление 744 мм рт.ст.

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.



Начальник отдела

К.А. Макаров

Дата поверки

31 мая 2017 г.

Поверитель

Е.А. Гринкин

Владелец средства измерений: ООО "ГеоСтройПрибор", ИНН 3662119268

394018, г.Воронеж, ул.Станкевича, 2
телефон/факс (473)220-77-29, e-mail: mail@esm.vrn.ru, www.esm-vrn.ru

При следующей поверке предъявление свидетельства ОБЯЗАТЕЛЬНО

021290



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ
И ИСПЫТАНИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»

СЕРТИФИКАТ

о калибровке средств измерений

№ 20/Г0674

Колесо дорожное Bosch Professional GWM 32

(наименование, тип)

Заводской номер 605006619

Принадлежащее ООО "ДорМостПроект"
ИНН 3664103312

Действительные значения метрологических характеристик

Погрешность колеса не превышает 5 см/100 м.

Начальник отдела

К.М.Макаров

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Поверитель
(калибровщик)



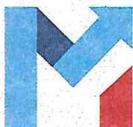
(подпись)

Е.А.Булатова

(инициалы, фамилия)

"30" марта 2017 г.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал 1 год.



МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«АВТОПРОГРЕСС-М»

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ № RA.RU.311195
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО АККРЕДИТАЦИИ (РОСАККРЕДИТАЦИЯ)

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ 0091155

Действительно до
05 декабря 2017 г.

Средство измерений

Нивелир с компенсатором

наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном
VEGA L24, № 54719-13

информационном фонде по обеспечению единства измерений (если в состав средства измерений

входят несколько автономных измерительных блоков, то приводится их перечень и заводские номера)

отсутствует

серия и номер знака предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер (номера)

V245729

поверено

без ограничений

наименование величин, диапазонов, на которых поверено средство измерений (если предусмотрено методикой поверки)

поверено в соответствии с

МП АПМ 26-13

наименование документа, на основании которого выполнена поверка

"Нивелир с компенсатором VEGA L20, VEGA L24. Методика поверки"

с применением эталонов

Нивелир НА-1, зав. №01199

наименование, тип, заводской номер (регистрационный номер

Стенд коллиматорный ВЕГА УКС, зав. №011

(при наличии), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

при следующих значениях влияющих факторов:

Температура: 21,0 °С Относительная влажность: 50%

приводят перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Знак поверки



Руководитель подразделения

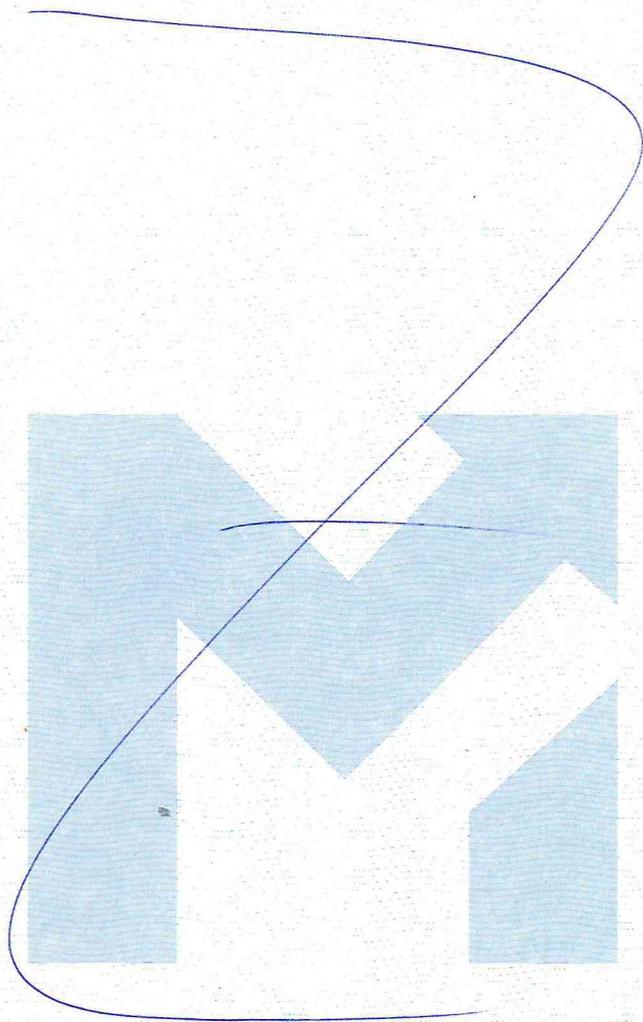
В.Н. Абрамов

Поверитель

С.А. Куликов

Дата поверки

05 декабря 2016 г.



123298, г. Москва, ул. Берзарина, д. 12
тел./факс: +7 (495) 1200350, 8-800-5003279
E-mail: info@autoproggress-m.ru
www.autoproggress-m.ru

АПМ № 0091155



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ» (ФБУ «РОСТЕСТ - МОСКВА»)

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ № RA.RU.311341

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ

№ СП 1555719

Действительно до «14» декабря 2017 г.

Средство измерений Рейка нивелирная телескопическая
наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

VEGA TS3M, Госреестр №51835-12
(если в состав средства измерений входят несколько автономных измерительных блоков, то приводится их перечень и заводские номера)

отсутствуют серия и номер знака предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются)

заводской номер (номера) 3173

поверено в соответствии с методикой поверки
наименование величин, диапазонов, на которых поверено средство измерений (если предусмотрено методикой поверки)

поверено в соответствии с МП РТ 1760-2012
наименование документа, на основании которого выполнена поверка

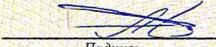
с применением эталонов: 3.1.ZMA.0271.2015
наименование, тип, заводской номер,

при следующих значениях влияющих факторов: температура +20°C
приводят перечень влияющих факторов,

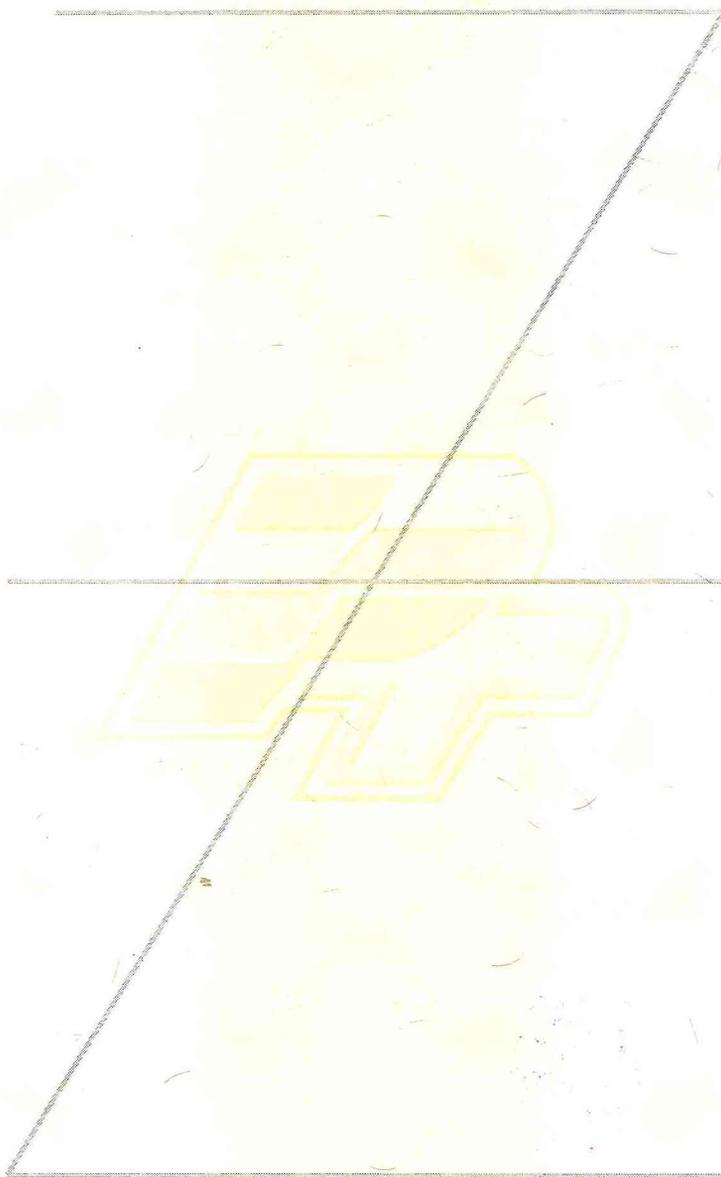
относительная влажность 55%
нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений

и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано соответствующим установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Знак поверки
Начальник лаборатории №445  А.Б. Авдеев
Должность руководителя подразделения Подпись Инициалы, фамилия

Поверитель  А.А. Назаров
Подпись Инициалы, фамилия

Дата поверки
«15» декабря 2016 г.



117418 Москва, Нахимовский пр., 31
Call-Центр: 495-544-00-00
тел. 499-129-19-11 факс: 499-124-99-96
Email: info@rostest.ru, www.rostest.ru