

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ МОСТОВЫХ

ПЕРЕХОДОВ



**Акционерное общество
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА»
(АО ЦНИИТС)
НИЦ «Мосты»**



УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
АО ЦНИИТС

_____ Д.Г. Филимонов
«__» _____ 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

Обследование мостовых переходов: через р. Юбра в Пинежском районе Архангельской области на км 65+783 а/д Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, через р. Пукса на км 33+323 и через реку Хима на км 33+771 а/д Кочмас – Тарасово – Церковное, разработанных ООО «Мостсервис» с металлическими пролетными строениями, произведенными ООО «Евраз», с целью выяснения технического состояния

**Акционерное общество
« ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА »
(АО ЦНИИТС)**

АО ЦНИИТС «Научно-исследовательский центр «Мосты»
(АО ЦНИИТС «НИЦ «Мосты»)

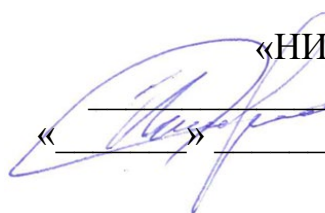
СОГЛАСОВЫВАЮ:

Зам. генерального директора
АО ЦНИИТС

«НИЦ «Мосты» к.т.н.

И.С. Сухов

2022 г.



ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

**Обследование мостовых переходов: через р. Юбра в Пинежском районе
Архангельской области на км 65+783 а/д Пинега (Кулогоры) – Чакола –
Пиринемь, через р. Пукса на км 33+323 и через реку Хима на км 33+771 а/д
Кочмас – Тарасово – Церковное, разработанных ООО «Мостсервис» с
металлическими пролетными строениями, произведенными ООО «Евраз», с
целью выяснения технического состояния**

Договор: ТС-ИС-21-0395

Заведующий лабораторией обследования
и испытаний мостов



М.А. Мазалов

Нормоконтролер,
мл. научный сотрудник.



М.А. Мысик

Москва 2022

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Заместитель
генерального директора
АО ЦНИИТС,
руководитель НИЦ
«Мосты», к.т.н

И.С. Сухов (общее
руководство работой,
участие в обследовании,
редактирование отчета)

Зав. лабораторией
обследования и
испытаний мостов

М.А. Мазалов (общее
руководство работой,
участие в обследовании,
написание отчета)

Ведущий инженер

А.Н. Егоров (проведение
геодезической съемки,
обработка результатов)

Старший специалист

Зейналов А.Д.О. (участие в
обследовании, проведение
геодезической съемки)

Мл. научный сотрудник
нормоконтролер

М.А. Мысик
(редактирование отчета)

РЕФЕРАТ

Объем отчета: 104 листа, 21 таблица, 69 рисунков, 3 приложения.

В настоящем отчете содержатся результаты Обследования мостовых переходов: через р. Юбра в Пинежском районе Архангельской области на км 65+783 а/д Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, через р. Пукса на км 33+323 и через реку Хима на км 33+771 а/д Кочмас – Тарасово – Церковное, разработанных ООО «Мостсервис» с металлическими пролетными строениями, произведенными ООО «Евраз», с целью выяснения технического состояния.

Целью работы являлось определение по результатам обследования технического состояния мостовых переходов, разработанных ООО «Мостсервис» с металлическими пролетными строениями, произведенными ООО «Евраз», подготовка Заключения с рекомендациями к применению данных пролетных строений для региональных подразделений ООО «Автодор» в качестве малых мостов, выявление преимуществ данных решений по отношению к пролетным строениям из железобетона и дерева.

Результаты, полученные в ходе обследования, были проанализированы, на основании выполненных работ разработаны выводы и рекомендации для дальнейшей эксплуатации сооружения.

СОДЕРЖАНИЕ

Оглавление

1 ВВЕДЕНИЕ	6
2 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ ...	11
2.1 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ПУКСА	11
2.2 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ХИМА	18
2.3 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ЮБРА.....	24
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ	28
3.1 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ПУКСА	28
3.1.1 Мостовое полотно.....	28
3.1.2 Пролетное строение.....	28
3.1.3 Опоры	29
3.1.4 Инструментальные измерения.....	29
3.2 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ХИМА.....	39
3.2.1 Мостовое полотно.....	39
3.2.2 Пролетное строение.....	39
3.2.3 Опоры	40
3.2.4 Инструментальные измерения.....	40
3.3 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ЮБРА.....	49
3.3.1 Мостовое полотно.....	49
3.3.2 Пролетное строение.....	49
3.3.3 Опоры	50
3.3.4 Укрепления	Ошибка! Закладка не определена.
3.3.5 Инструментальные измерения.....	50
4 ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	60
4.1 Мостовой переход через реку Пукса	60
4.2 Мостовой переход через реку Хима	61
4.3 Мостовой переход через реку Юбра	62
4.4 Рекомендации.....	63
Приложения	65

Приложение А	65
Схемы сооружения.....	65
Приложение Б	76
Ведомость дефектов.....	76
Приложение В.....	96
Копии сертификатов о поверке (калибровки) на приборы	96

1 ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Техническим заданием по договору № ТС-ИС-21-0395 от 05.04.2022 г. между ООО «ЕВРАЗ ТК» (Заказчик) и АО ЦНИИТС (Исполнитель) было проведено обследование мостовых переходов: через р. Юбра в Пинежском районе Архангельской области на км 65+783 а/д Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, через р. Пукса на км 33+323 и через реку Хима на км 33+771 а/д Кочмас – Тарасово – Церковное, разработанных ООО «Мостсервис» с металлическими пролетными строениями, произведенными ООО «Евраз», с целью выяснения технического состояния.

Целью работы являлось определение по результатам обследования технического состояния мостовых переходов, разработанных ООО «Мостсервис» с металлическими пролетными строениями, произведенными ООО «Евраз», подготовка Заключения с рекомендациями к применению данных пролетных строений для региональных подразделений ООО «Автодор» в качестве малых мостов, выявление преимуществ данных решений по отношению к пролетным строениям из железобетона и дерева.

Работа выполнена в соответствии с требованиями технического задания и следующих нормативных документов:

- СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» (Изменение №1, №2);
- СП 46.13330.2012 «Мосты и трубы» (Изменение №1, №3, №4);
- СП 79.13330.2012 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний» (Изменение №1, №3, №4);
- СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»;
- СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства»;
- СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты»;
- СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»;
- ГОСТ 17624-2012 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности»;
- ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности»;

- ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»;
- ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
- СНиП 12-03-2001. «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002. «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- ОДМ 218.3.042-2014. «Рекомендации по определению параметров и назначению категорий дефектов при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах. Каталог дефектов в мостовых сооружениях»;
- ГОСТ Р 59618-2021. «Дороги автомобильные общего пользования. Мостовые сооружения. Правила обследований и методы испытаний»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- «Требования к техническому отчету по обследованию и испытанию мостовых сооружений на автодороге», утвержденные Федеральной автомобильно-дорожной службой Минтранса Российской Федерации в 1996 г.;
- Инструкция по диагностике мостовых сооружений на автомобильных дорогах. Утверждено Федеральным дорожным департаментом Минтранса России ГП «РосдорНИИ» 24.02.1996 г.

В ходе выполнения работ использовались ссылки на дополнительно требуемые нормативные документы, не вошедшие в п.4 Технического

задания. Проектная и техническая документация, представленная Заказчиком:

1. 060.20.МС-ПЗ Пояснительная записка «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2020 г;

2. 060.20.МС-ППО Проект полосы отвода «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2020 г;

3. 060.20.МС-ТКР1 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. Часть 1. Капитальный ремонт мостового перехода через реку Пукса «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2020 г;

4. 060.20.МС-ТКР2 Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. Часть 2. Капитальный ремонт мостового перехода через реку Хима «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2020 г;

5. 060.20.МС-ИЛО Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2020 г;

6. 060.20.МС-ПОС1 Проект организации строительства. Часть 1. Капитальный ремонт мостового перехода через реку Пукса «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой

переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2020 г;

7. 060.20.МС-ПОС2 Проект организации строительства. Часть 2. Капитальный ремонт мостового перехода через реку Хима «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2020 г;

8. 060.20.МС-ПОД Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2020 г;

9. 019.19.МС-ПЗ Пояснительная записка «Капитальный ремонт автомобильной дороги Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, км 65+783, искусственное сооружение через реку Юбра в Пинежском районе Архангельской области», 2019 г;

10. 019.19.МС-ППО Проект полосы отвода «Капитальный ремонт автомобильной дороги Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, км 65+783, искусственное сооружение через реку Юбра в Пинежском районе Архангельской области», 2019 г;

11. 019.19.МС-ТКР Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения «Капитальный ремонт автомобильной дороги Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, км 65+783, искусственное сооружение через реку Юбра в Пинежском районе Архангельской области», 2019 г;

12. 019.19.МС-ПОС Проект организации строительства «Капитальный ремонт автомобильной дороги Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, км 65+783, искусственное сооружение через реку Юбра в Пинежском районе Архангельской области», 2019 г;

13. 019.19.МС-ПОД Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта «Капитальный ремонт автомобильной дороги Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, км 65+783, искусственное сооружение через реку Юбра в Пинежском районе Архангельской области», 2019 г;

14. 019.19.МС-КМ Пролётное строение моста длиной 12 м. Конструкции металлические «Капитальный ремонт автомобильной дороги Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь, км 65+783, искусственное сооружение через реку Юбра в Пинежском районе Архангельской области», 2020 г;

15. 116.21.МС-КМ1 Мост через реку Пукса. Пролётное строение моста длиной 15 м. Конструкции металлические «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2021 г;

16. 116.21.МС-КМ2 Мост через реку Хима. Пролётное строение моста длиной 18 м. Конструкции металлические «Капитальный ремонт автомобильной дороги Кочмас – Тарасово – Церковное, мостовой переход через реку Пукса, км 33+323, мостовой переход через реку Хима, км 33+771, в Плесецком районе Архангельской области», 2021 г.

Выполненная работа включает следующие основные этапы:

1. Изучение и анализ технической документации на сооружения;
2. Проведение обследования видимых частей конструкций:
 - обследование элементов мостового полотна, пролетных строений, видимой части опор, опорных частей;
 - определение фактических значений основных геометрических размеров конструкций;
 - определение параметров дефектов, привязка их к элементам конструкции.
3. Геодезическая съемка прогиба балок и вертикальности опор;
4. Исследование свойств материалов;

- выборочная оценка прочности бетона неразрушающими методами;
- выборочное измерение защитного слоя бетона магнитным методом неразрушающего контроля.

5. Составление ведомости дефектов, недоделок и повреждений с рекомендациями по ремонту.

6. Разработка и оформление рекомендаций по эксплуатации данного конструктива для обслуживающих организаций

7. Составление отчета, включающего результаты вышеизложенных работ.

В ходе проведенной работы была использована следующая система нумерации конструктивных элементов сооружений:

- счет опор мостовых переходов через реку Пукса и Хима - начиная с № 1 со стороны г. Мирный по направлению к селу Церковное;
- счет опор мостового перехода через реку Юбра - начиная с № 1 со стороны посёлка Пинега по направлению к деревне Пиринемь;
- элементов пролетного строения в поперечном направлении – слева направо при взгляде на пролетное строение в центр.

2 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

2.1 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ПУКСА

Обследуемый мостовой переход через реку Пукса на км 33+323 автомобильной дороги а/д Кочмас – Тарасово – Церковное в Плесецком районе Архангельской области построен в 2021 г. ООО «Мостсервис», по проекту ООО «Мостсервис».

Мост предназначен для пропуска двух полос автомобильного движения и рассчитан под автомобильную нагрузку А-11 и Н-11. Категория дороги – V.

Сооружение расположено в плане на прямой, а в профиле на уклоне от 3,5 ‰ до 7,5 ‰ в сторону опоры 4, пересекает реку Пукса под углом 90°.

Река несудоходная. Ширина реки – 10 м, глубина – 1,3 (на момент обследования).

Подмостовой габарит – 5,4 м. Длина моста 49,2 м. Продольная схема сооружения: 3х15 м.

Габарит проезжей части Г- 4,5+1х1,0 м. Проезжая часть по проекту имеет односторонний поперечный профиль с уклоном 15 ‰, в сторону левого колесотбойного бруса. Мостовое полотно запроектировано на основе рабочих чертежей серии 3.503-36, вып. 2. Проезжая часть устроена в виде двойного деревянного настила по поперечинам из двухкантного бруса. Поперечины укладываются на балки с шагом 0,6 м. Поперечный настил крепится к балкам пролетного строения лапчатыми болтами. Нижний рабочий настил проезжей части моста из бруса 100х150 мм укладывается с зазором 30 мм между брусками. Верхний защитный настил устраивается из досок 50х180 мм.

Тротуар в одном уровне с проезжей частью, расположен справа от проезжей части и имеет ширину 1,0 м. Настил тротуара выполнен из досок 50х150 мм по прокладкам из бруса 100х150 мм. Перильное ограждение на мосту высотой 1,1 м из пиломатериалов. В качестве барьерного ограждения с обеих сторон уложен колесотбойный брус сечением 200х250 мм.

Водоотвод с мостового полотна поверхностный, за счет поперечного уклона, к колесотбойному брусу с левой стороны, далее, за счет продольного уклона моста вода отводится в водоприемный колодец.

Мост трехпролетный. Пролетные строения металлические с деревянным настилом, длиной 15 м. Пролетное строение запроектировано на основе рабочих чертежей серии 3.503-6, альбом 1, часть 2. В поперечном сечении состоят из 4 металлических главных балок, расположенных с шагом 1,2, 1,5, 1,2 м соответственно. В качестве главных балок используются прокатные двутавры 70БЗ по ГОСТ Р 57837-2017. Главные балки объединены поперечными связями из прокатных уголков. металлоконструкции выполняются из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012. Окраска конструкций

из этой стали не производится. Все соединения выполняются на высокопрочных болтах М22.

Балки установлены на резиновые опорные части РОЧ Н 20х25х3,2-08.

Устои моста (опоры 1, 4) железобетонные сборно-монолитные, свайные, выполненные применительно к типовому проекту серии 3.503.1-79. Опора №1 – козлового типа, опора №4 – однорядная. Количество свай в опоре – 6 шт. Сваи №№2 и 5 опоры 1 погружены под углом 5:1. Шаг свай в поперечном сечении – 5х1,05. Железобетонные сваи имеют сечение 35х35 см, длину 12 м. Ригель имеет высоту 0,5 м, ширину 1,1 м, длину 6,4 м. Схема опор №№1,4 К0,65+5х1,05+К0,65.

Промежуточные опоры №№2, 3 сборно-монолитные железобетонные свайные, выполнены применительно к ТП 3.503.1-79. Количество свай в опоре – 8 шт. Опоры моста ОП2 и ОП3 двухрядные. Шаг свай в поперечном сечении 1,20+1,50+1,20 м. Сваи опор ОП2 и ОП3 применяются длиной 14,0 м марки С14-35Т7 сечением 0,35х0,35 м. Схема опор №№2,3 {0,8}(К0,55+1,2+1,5+1,2+К0,55).

Ригель опор №№2,3 имеет высоту 0,5 м, ширину 1,5 м, длину 5,0 м, также проектом предусмотрен сливной конус для обеспечения водоотвода с поверхности ригеля высотой 75мм.

Сопряжение моста с насыпями запроектировано в виде деревянного въездного щита на основе рабочих чертежей серии 3.503-36. Щит опирается одним концом на шкафную стенку, другим – на лежень из брусьев, расположенных на щебеночной призме на насыпи. На подходах установлено барьерное ограждение 21ДО/250-0,75х1,0-1,0.

Для открытых бетонных поверхностей предусмотрена гидрофобизация материалом MasterProtect Н303. Для защиты деревянных конструкций рекомендовано применение водорастворимых невымываемых антипиренов-антисептиков.

Конусы крайних опор укреплены габионами.

Общие виды конструкций сооружения представлены на рисунках 1-8.
Общий вид и поперечные сечения моста приведены в Приложении А.



Рисунок 1 – Общий вид мостового перехода от опоры №4 справа



Рисунок 2 – Общий вид проезжей части и тротуара от опоры №4



Рисунок 3 – Вид на подход со стороны опоры №1



Рисунок 4 – Вид на подход со стороны опоры №4



Рисунок 5 – Общий вид на опору №1 и ПС№1



Рисунок 6 – Общий вид на опору №2 и ПС№№1-2



Рисунок 7 – Общий вид на опору №3 и ПС№№2-3



Рисунок 7 – Общий вид на опору №4 и ПС№3



Рисунок 8 – Общий вид на пролетное строение и консоль тротура

2.2 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ХИМА

Обследуемый мост через реку Хима на км 33+771 автомобильной дороги а/д Кочмас – Тарасово – Церковное в Плесецком районе Архангельской области построен в 2021 г. ООО «Мостсервис», по проекту ООО «Мостсервис».

Сооружение расположено в плане на прямой, а в профиле на уклоне в сторону опоры 2, пересекает реку Хима под углом 90° . Река несудоходная. Ширина реки – 4 м, глубина – 0,5 м (на момент обследования).

Мост предназначен для пропуска двух полос автомобильного движения и рассчитан под автомобильную нагрузку А-11 и Н-11. Категория дороги – V.

Подмостовой габарит – 3,61 м. Длина моста 23 м. Продольная схема сооружения: 1x18 м.

Габарит проезжей части Г- 4,5+1x1,0 м. Проезжая часть по проекту имеет односкатный поперечный профиль с уклон 15 %, в сторону левого колесоотбойного бруса. Мостовое полотно запроектировано на основе

рабочих чертежей серии 3.503-36, вып. 2. Проезжая часть устроена в виде двойного деревянного настила по поперечинам из двухкантного бруса. Поперечины укладываются на балки с шагом 0,6 м. Поперечный настил крепится к балкам пролетного строения лапчатыми болтами. Нижний рабочий настил проезжей части моста из бруса 100х150 мм укладывается с зазором 30 мм между брусками. Верхний защитный настил устраивается из досок 50х180 мм.

Тротуар в одном уровне с проезжей частью, расположен справа от проезжей части и имеет ширину 1,0 м. Настил тротуара выполнен из досок 50х150 мм по прокладкам из бруса 100х150 мм. Перильное ограждение на мосту высотой 1,1 м из пиломатериалов. В качестве барьерного ограждения с обеих сторон уложен колесоотбойный брус сечением 200х250 мм.

Водоотвод с мостового полотна поверхностный, за счет поперечного уклона, к колесоотбойному брусу с левой стороны, далее, за счет продольного уклона моста вода отводится в водоприемный колодец.

Мост однопролетный. Пролетные строения металлические с деревянным настилом, длиной 18 м. Пролетное строение запроектировано на основе рабочих чертежей серии 3.503-6, альбом 1, часть 2. В поперечном сечении состоят из 4 металлических главных балок, расположенных с шагом 1,2, 1,5, 1,2 м соответственно. В качестве главных балок используются прокатные двутавры 70ШЗ по ГОСТ Р 57837-2017. Главные балки объединены поперечными связями из прокатных уголков. металлоконструкции выполняются из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012. Окраска конструкций из этой стали не производится. Все соединения выполняются на высокопрочных болтах М22.

Балки установлены на резиновые опорные части РОЧ Н 20х25х3,2-08.

Устои моста (опоры №№1, 2) железобетонные сборно-монолитные, свайные, выполненные применительно к типовому проекту серии 3.503.1-79. Опоры козлового типа. Количество свай в опоре – 6 шт. Сваи №№2 и 5 опор погружены под углом 5:1. Шаг свай в поперечном сечении – 5х1,05.

Железобетонные сваи имеют сечение 35х35 см, длину 12 м. Ригель имеет высоту 0,5 м, ширину 1,1 м, длину 6,5 м.

Сопряжение моста с насыпями запроектировано в виде деревянного въездного щита на основе рабочих чертежей серии 3.503-36. Щит опирается одним концом на шкафную стенку, другим – на лежень из брусьев, расположенных на щебеночной призме насыпи. На подходах установлено барьерное ограждение 21ДО/250-0,75х1,0-1,0.

Для открытых бетонных поверхностей предусмотрена гидрофобизация материалом MasterProtect Н303. Для защиты деревянных конструкций рекомендовано применение водорастворимых невымываемых антипиренов-антисептиков.

Конусы крайних опор укреплены габионами.

Общие виды конструкций сооружения представлены на рисунках 9-15. Общий вид и поперечные сечения моста приведены в Приложении А.



Рисунок 9. Общий вид мостового перехода от опоры №2 справа



Рисунок 10. Общий вид проезжей части и тротуара от опоры №1



Рисунок 11. Общий вид подхода от опоры №1



Рисунок 12. Общий вид подхода от опоры №2



Рисунок 13. Общий вид опоры №1 и пролетного строения



Рисунок 14. Общий вид опоры №2 и пролетного строения



Рисунок 15. Общий вид пролетного строения от Б1 и деревянного настила

2.3 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ЮБРА

Обследуемый мост через реку Хима в Пинежском районе Архангельской области на км 65+783 а/д Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь построен в 2020 г. ООО «Мостсервис», по проекту ООО «Мостсервис».

Сооружение расположено в плане на прямой, а в профиле на уклоне в сторону опоры 1, пересекает реку Юбра под углом 90°. Река несудоходная. Ширина реки – 3,5 м, глубина – 0,5 м (на момент обследования).

Мост предназначен для пропуска двух полос автомобильного движения и рассчитан под автомобильную нагрузку А-11 и Н-11. Категория дороги – V.

Подмостовой габарит – 2,8 м. Длина моста 16,2 м. Продольная схема сооружения: 1х12м.

Габарит проезжей части Г- 4,5 м. Проезжая часть по проекту имеет односкатный поперечный профиль с уклон 15 ‰, в сторону левого колесоотбойного бруса. Мостовое полотно запроектировано на основе рабочих чертежей серии 3.503-36, вып. 2. Проезжая часть устроена в виде двойного деревянного настила по поперечинам из двухкантного бруса. Крайние три поперечины со стороны укладываются на балки с шагом 0,45 м, далее идут с шагом 0,5м. Поперечный настил крепится к балкам пролетного строения лапчатыми болтами. Нижний рабочий настил проезжей части моста из бруса 100х150 мм укладывается с зазором 30 мм между брусками. Верхний защитный настил устраивается из досок 50х180 мм.

Перильное ограждение на мосту высотой 1,1 м из пиломатериалов. В качестве барьерного ограждения с обеих сторон уложен колесоотбойный брус сечением 200х250 мм.

Водоотвод с мостового полотна поверхностный, за счет поперечного уклона, к колесоотбойному брусу с левой стороны, далее, за счет продольного уклона моста вода отводится в водоприемный колодец.

Мост однопролетный. Пролетные строения металлические с деревянным настилом, длиной 12 м. Пролетное строение запроектировано на основе

рабочих чертежей серии 3.503-6, альбом 1, часть 2. В поперечном сечении состоят из 4 металлических главных балок, расположенных с шагом 1,0, 1,5, 1,0 м соответственно. В качестве главных балок используются прокатные двутавры 70Б1 по ГОСТ Р 57837-2017. Главные балки объединены поперечными связями из прокатных уголков. Metalloконструкции выполняются из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012. Окраска конструкций из этой стали не производится. Все соединения выполняются на высокопрочных болтах М22. Для предотвращения смещения пролетного строения при затоплении во время паводка установлены ограничители перемещения опорных частей и установлены страховочные цепи, ограничивающие вертикальное перемещение балок.

Балки установлены на резиновые опорные части РОЧ Н 20х25х3,2-08.

Устои моста (опоры №№ 1, 2) железобетонные, свайные, однорядные выполненные применительно к типовому проекту серии 3.503-23 вып. 5. Количество свай в опоре – 5 шт. Шаг свай в поперечном сечении – 4х1,05. Железобетонные сваи имеют сечение 35х35 см, длину 8 м. Ригель имеет высоту 0,5 м, ширину 0,1 м, длину 5,4 м.

Сопражение моста с насыпями запроектировано в виде деревянного въездного щита на основе рабочих чертежей серии 3.503-36. Щит опирается одним концом на шкафную стенку, другим – на лежень из брусьев, расположенных на насыпи. На подходах установлено барьерное ограждение 21ДО/190-0,75х1,0-1,0.

Видимые поверхности бетона гидрофобизируются материалом «MasterProtect Н303» или аналогичным. Для защиты деревянных конструкций рекомендовано применение водорастворимых невымываемых антипиренов-антисептиков.

Конусы крайних опор укреплены габионами.

Общие виды конструкций сооружения представлены на рисунках 16-10. Общий вид и поперечные сечения моста приведены в Приложении А.



Рисунок 16. Общий вид мостового перехода от опоры №2 слева



Рисунок 17. Общий вид проезжей части от опоры №1



Рисунок 18. Общий вид опоры №2 и пролетного строения



Рисунок 19. Общий вид опоры №1 и пролетного строения

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Обследование мостовых переходов через реки Пукса и Хима производилось 05 июля 2022 г. в ясную погоду при температуре воздуха 20-25⁰С, обследование мостового перехода через реку Юбра производилось 07 июля 2022 г. в ясную погоду при температуре воздуха 25-30⁰С.

3.1 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ПУКСА

3.1.1 Мостовое полотно

Деревянный настил проезжей части находится в хорошем состоянии.

Основной дефект мостового полотна – продольный скол на колесоотбойном брусе (Приложения, рисунок Б1).

Водоотвод с проезжей части обеспечен не по всей площади, см. п.3.1.4.3.

Дефекты, влияющие на грузоподъемность и безопасность, не обнаружены.

3.1.2 Пролетное строение

Пролетные строения находятся в хорошем состоянии.

Стальные балки, выполненные из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012, в течении одного года эксплуатации покрылись оксидной защитной пленкой на 15% от общей площади поверхности.

Поперечные и диагональные связи балок пролетного строения, выполненные из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012, в течении одного года эксплуатации покрылись оксидной защитной пленкой на 80% от общей площади поверхности.

Основной дефект пролетного строения, смещение балок пролетного строения №2, эксцентриситет опирания, на 42 мм в сторону опоры №1(Приложения, рисунок Б2).

Дефекты, влияющие на грузоподъемность и безопасность, не обнаружены.

3.1.3 Опоры

Опоры №№1-4 находятся в удовлетворительном состоянии.

К основным дефектам конструктивных элементов опор относятся:

- сколы и раковины на опорах №№1,4, на шкафной стенке и открывках (Приложения, рисунок Б1,Б4,Б11,Б12);
- раковины в бетоне стоек опор №№2,3 (Приложения, рисунок Б5);
- механические сколы на стойках опор №2,3 (Приложения, рисунок Б6);
- не заделанные поверхности, в местах обрезки строповочных петель стоек опор №№2,3 (Приложения, рисунок Б5,Б7);
- отклонение стоек опор №№2,3 от проектного положение в горизонтальном и вертикальном направлениях (Приложения, рисунок Б8,Б9,Б10);
- силовой скол на стойке №8, опоры №2 в зоне примыкания к ригелю (Приложения, рисунок Б10);
- недостаточный защитный слой бетона стоек опор №№2,3.

Дефектов, снижающих грузоподъемность и безопасность сооружения, не обнаружено. Кренов или осадок опор не выявлено.

РОЧ находятся в хорошем состоянии, не деформированы.

3.1.4 Инструментальные измерения

3.1.4.1 Прочность бетона

Фактическая прочность определялась неразрушающим методом УЗК (ультразвуковой контроль прочности), измерения проводились ультразвуковым тестером УК-1401 на постоянной базе 150 мм, рисунок 20. Оценка проводилась по скорости прохождения ультразвука. Полученные значения скорости прохождения ультразвука были пересчитаны в соответствии с ГОСТ 17624 по универсальным градуировочным зависимостям. Также для оценки прочности бетона был использован неразрушающий метод упругого отскока (склерометрия) с использованием молотка Шмидта по 22690. Количество измерений в каждой выборке составляло не менее 10 на точку, (рисунок 21). Полученные значения величины отскока были пересчитаны по градуировочным зависимостям

прилагаемых к прибору. Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

. Среднее значение фактической прочности элементов пересчитаны в фактический класс в соответствии с ГОСТ 18105-2018 (схема Г). Результаты представлены в таблице 3.



Рисунок 20 – Измерение скорости методом УЗК на стойке опоры



Рисунок 21 – Измерение прочности бетона методом отскока

Таблица 1 – Фактическая прочность конструктивных железобетонных элементов моста

Наименование элемента	Ультразвуковой контроль прочности		Склерометрия (отскок)		Проектный класс бетона	Соответствие
	R _m , среднее значение прочности, Мпа	Класс B=0,8*R _m по ГОСТ 18105-2018	R _m , среднее значение прочности, Мпа	Класс B=0,8*R _m по ГОСТ 18105-2018		
Подферменники опоры №1	38	30	43,9	35	B25	Да
Ригель опоры №1	37,5	30	43,5	35		Да
Шкафная стенка опоры №1	41,6	33	49,4	39,52		Да
Стойки опоры №2	43,8	35	63,15	50,52		Да
Стойки опоры №3	45,1	36	65	52		Да
Подферменники опоры №4	34,8	27,8	39,3	31		Да
Ригель опоры №4	38,7	31	38,4	31		Да

По данным проектной документации конструкции из монолитного и сборного железобетона должны соответствовать B25F1300W8. Данные,

полученные при измерении прочности бетона, показывают соответствие с проектными значениями.

3.1.4.2 Определение толщины защитного слоя бетона

Измерение толщины защитного слоя бетона конструкций балок проводилось с помощью прибора Profoscope Proseq, реализующего магнитный метод по ГОСТ 22904. Полученные результаты измерений представлены в Таблице 2.

Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

Таблица 2. Результаты измерений защитного слоя бетона

Подферменник опора №1			Подферменник опора №4			Стойки опора №2			
№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	
1	48	41,8	1	55	39	1	18	25,875	
2	50		2	45		2	36		
3	32		3	30		3	32		
4	30		4	30		4	21		
5	49		5	35		5	24		
Ригель опора №1			Ригель опора №4			6	21		
№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	7	30		
1	65	49	1	29	35,6	8	25		
2	35		2	31		Стойки опора №3			
3	37		3	31		1	19	22,75	
4	55		4	45		2	25		
5	53		5	42		3	17		
Шкафная стенка опора №1			Шкафная стенка опора №4			4	19		
№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	5	31		
1	49	44,6	1	42	37,4	6	24		
2	49		2	38		7	25		
3	42		3	35		8	22		
4	45		4	32					
5	38		5	40					

Как видно из таблицы 2 фактическое отклонение в сторону уменьшения от проектных размеров зафиксировано на всех стойках опор №№2 и3, в соответствии с ТП 3.500.1-1.93, минимальна толщина защитного слоя бетона в свету должна составлять – 40 мм.

В соответствии с СП 35.13330.2011 толщина защитного слоя для ненапрягаемых конструкций должна составлять 30 мм. Допустимое отклонение по СП 46 13330.2012 «Мосты и трубы» -5 +20 мм. Значения установленные в ходе обследования конструктивных элементов опор №№ 1 и 4, соответствуют требованиям нормативной документации. Увеличение толщины защитного слоя не снижает эксплуатационных свойств, и не влияет на несущую способность.

В целях обеспечения долговечности для защиты бетона от карбонизации и арматуры от коррозии рекомендуется нанести специальное паропроницаемое защитное покрытие.

3.1.4.3 Геодезические измерения

Работы выполнялись электронным тахеометром Leica TCR1202+. При тахеометрической съёмке длина визирного луча не превышала 100 м. Температура окружающей среды на момент обследования составила +22 С. Съёмка проводилась при естественном освещении. Все высотные отметки даны в условной системе координат. Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

Для определения фактических уклонов фиксировались высотные отметки проезжей и прохожей части мостового полотна по пяти продольным створам – по оси и по краям проезжей части, а также по краям тротуара. Отсчеты в пролетах брались над опорами и в серединах пролетов. Нивелирование проезжей части на подходах выполнялось по оси и краям проезжей части на расстояниях 10, 20 и 30 метров от первой и последней опоры.



Рисунок 22. Геодезическая съемка

По данным геодезической съемки, сооружение расположено на наклонной прямой с понижением отметок от опоры № 1 к опоре № 4. Продольные уклоны находятся в пределах от 3,5 ‰ до 7,5 ‰. Уклоны на подходах составляют 10,8 – 38,6 ‰. Поперечные уклоны на проезжей части находятся в пределах от 1,6 до 24,2 ‰. На тротуаре поперечные уклоны составили от 5,9 до 20,9 ‰.

Данные продольных уклонов представлены в таблице 3 и на рисунке 23, данные поперечных уклонов представлены в таблице 4.

Таблица 3. Продольные уклоны по оси проезжей части.

Местоположение сравниваемых точек		Продольный уклон проезжей части ‰	
-30	-20	-10,8	/
-20	-10	-27,4	/
-10	ОП 1	-28,2	/
ОП 1	1/2 ПР 1	7,5	\
1/2 ПР 1	ОП 2	6,0	\
ОП 2	1/2 ПР 2	3,7	\

1/2 ПР 2	ОП 3	3,5	\
ОП 3	1/2 ПР 3	5,7	\
1/2 ПР 3	ОП 4	5,7	\
ОП 4	+10	23,9	\
+10	+20	38,6	\
+20	+30	26,2	\

Таблица 4. Поперечные уклоны проезжей части и подходов к мосту

Поперечные уклоны, ‰						
Местоположение	Правый тротуар		Проезжая часть			
			левая 1/2		правая 1/2	
-30			2,6	\	13,7	\
-20			-24,3	/	22,1	\
-10			-38,9	/	12,5	\
ОП 1	-15,1	/	-18,4	/	-13,4	/
1/2 ПР 1	-12,3	/	-1,6	/	-16,8	/
ОП 2	-10,0	/	-8,2	/	-24,2	/
1/2 ПР 2	-20,9	/	-9,8	/	-23,0	/
ОП 3	-16,6	/	-20,4	/	-14,5	/
1/2 ПР 3	-5,9	/	-14,3	/	-18,8	/
ОП 4	-13,4	/	-13,7	/	-15,7	/
+10			-15,8	/	13,9	\
+20			2,2	\	7,4	\
+30			-14,8	/	12,0	\

Как видно из таблиц 3,4 и рисунка 23, отдельные значения продольных и поперечных уклонов не соответствуют проектной документации.

Сток воды с поверхности проезжей части, в соответствии с СП 35.13330.2011, должен осуществляться по результирующим уклонам, представляющим собой геометрическую сумму продольных и поперечных уклонов в каждом сечении. Результирующие уклоны должны быть не ниже 2 %. Как видно из таблицы 5, данное условие выполняется не во всех сечениях, что может приводить к застоям воды на проезжей части и отрицательно сказываться на долговечности деревянного настила.

Таблица 5. Результирующие уклоны

Поперечное сечение	Результирующий уклон лев. 1/2 (%)	Результирующий уклон прав. 1/2(%)
-30	1,1	1,7
-20	3,7	3,5
-10	4,8	3,1
ОП 1	2,0	1,5
1/2 ПР 1	0,6	1,8
ОП 2	0,9	2,4
1/2 ПР 2	1,0	2,3
ОП 3	2,1	1,6
1/2 ПР 3	1,5	2,0
ОП 4	2,8	2,9
+10	4,2	4,1
+20	2,6	2,7
+30	1,5	1,2

Для определения строительного подъёма балок сооружения сравнивались высотные отметки нижнего пояса балок в местах их опирания и в серединах пролёта. Зарегистрированные значения представлены в таблице 6.

Таблица 6. Строительный подъём балок.

Строительный подъём балок (мм)			
№	Пролёт 1	Пролёт 2	Пролёт 3
Балка 1	+ 9,9	- 2,0	+ 4,9

Балка 2	- 1,2	- 10,2	- 0,4
Балка 3	- 4,2	- 3,1	+ 8,6
Балка 4	- 6,1	+ 4,3	- 1,8

Примечание:

- знак «+» – выгиб балки вверх в середине пролетного строения;
- знак «-» – провисание балки вниз в середине пролетного строения.

Полученные данные по измерению уклонов проезжей части и строительного подъема балок свидетельствуют об отсутствии избыточных переломах продольного профиля проезжей части, влияющих на безопасность и плавность проезда автотранспортных средств, а также значения прогибов балок не превышают допустимые значения, в соответствии с СП 35.13330.2011.

3.1.4.4 Результаты определения глубины карбонизации бетона

Глубина карбонизации определялась химическим методом, т.е. нанесением гидрощелочного раствора фенолфталеина на свежий скол бетона конструкций.

Теоретическая глубина карбонизации бетона за время эксплуатации сооружения ориентировочно могла составлять:

$$dk = 1.6 + 3.22 \times \sqrt{t}$$

где: t - количество лет эксплуатации моста – 2022 - 2021 = 1 год.

$$dk = 1.6 + 3.22 \times \sqrt{1} = 4,82 \text{ мм.}$$

Результаты представлены в таблице №7.

Таблица №7

Место измерения	Измеренная средняя глубина, мм	Измеренная максимальная глубина, мм
Стойка опоры №3	3	4
Шкафная стенка опоры №1	2	3
Ригель опоры №2	2	3



Рисунок 24. Проверка карбонизации на стойке №3 опоры №3

Результаты карбонизации свидетельствуют о сохранении бетоном пассивирующих свойств, поскольку сколы после нанесения гидрощелочного раствора фенолфталеина сколы приобрели ярко-малиновый окрас и не превышают теоретический прогноз.

3.2 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ХИМА

3.2.1 Мостовое полотно

Деревянный настил проезжей части находится в хорошем состоянии.

Основной дефект мостового полотна – продольный скол на колесоотбойном брус (Приложения, рисунок Б13).

Водоотвод с проезжей части обеспечен не по всей площади, см. п.3.2.4.3.

Дефекты, влияющие на грузоподъемность и безопасность, не обнаружены.

3.2.2 Пролетное строение

Пролетные строения находятся в хорошем состоянии.

Стальные балки, выполненные из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012, в течении одного года эксплуатации покрылись оксидной защитной пленкой на 15-20% от общей площади поверхности.

Поперечные и диагональные связи балок пролетного строения, выполненные из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012, в течении одного года эксплуатации покрылись оксидной защитной пленкой на 50-80% от общей площади поверхности.

Основной дефект пролетного строения, недостаточная длина болтов на фрикционном соединении главной балки Б1, а также недостаточная длина болтового соединения в поперечных связях между Б1 и Б2 (Приложения, рисунок Б14-16).

Дефекты, влияющие на грузоподъемность и безопасность, не обнаружены.

3.2.3 Опоры

Опоры №№1,2 находятся в хорошем состоянии.

К основным дефектам конструктивных элементов опор относятся:

- механические сколы и сетка трещин на открылках опоры №1 (Приложения, рисунок Б17,18);
- механический скол на левом открылке опоры №2 (Приложения, рисунок Б19);

Дефектов, снижающих грузоподъемность и безопасность сооружения, не обнаружено. Кренов или осадок опор не выявлено.

РОЧ находятся в хорошем состоянии, не деформированы.

3.2.4 Инструментальные измерения

3.2.4.1 Прочность бетона

Фактическая прочность определялась неразрушающим методом УЗК (ультразвуковой контроль прочности), измерения проводились ультразвуковым тестером УК-1401 на постоянной базе 150 мм, рисунок 25. Оценка проводилась по скорости прохождения ультразвука. Полученные значения скорости прохождения ультразвука были пересчитаны в

соответствии с ГОСТ 17624 по универсальным градуировочным зависимостям. Также для оценки прочности бетона был использован неразрушающий методом упругого отскока (склерометрия) с использованием молотка Шмидта по 22690. Количество измерений в каждой выборке составляло не менее 10 на точку, (рисунок 26). Полученные значения величины отскока были пересчитаны по градуировочным зависимостям прилагаемых к прибору. Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

. Среднее значение фактической прочности элементов пересчитаны в фактический класс в соответствии с ГОСТ 18105-2018 (схема Г). Результаты представлены в таблице 8.



Рисунок 25 – Измерение скорости методом УЗК на шкафной стенке



Рисунок 26 – Измерение прочности бетона методом отскока

Таблица 8 – Фактическая прочность конструктивных железобетонных элементов моста

Наименование элемента	Ультразвуковой контроль прочности		Склерометрия (отскок)		Проектный класс бетона	Соответствие
	Rm, среднее значение прочности, Мпа	Класс $B=0,8 \cdot R_m$ по ГОСТ 18105-2018	Rm, среднее значение прочности, Мпа	Класс $B=0,8 \cdot R_m$ по ГОСТ 18105-2018		
Подферменники опоры №1	40,9	33	37,8	30	B25	Да
Ригель опоры №1	40,7	33	43,1	34		Да
Шкафная стенка опоры №1	34,84	28	36,7	29		Да
Подферменники опоры №2	38,4	31	40,4	32		Да
Ригель опоры №2	37,3	30	44,1	35		Да
Шкафная стенка опоры №2	33,9	27	36,6	29		Да

По данным проектной документации конструкции из монолитного и сборного железобетона должны соответствовать B25F1300W8. Данные,

полученные при измерении прочности бетона, показывают соответствие с проектными значениями.

3.2.4.2 Определение толщины защитного слоя бетона

Измерение толщины защитного слоя бетона конструкций балок проводилось с помощью прибора Profoscope Proseq, реализующего магнитный метод по ГОСТ 22904. Полученные результаты измерений представлены в Таблице 9.

Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

Таблица 9. Результаты измерений защитного слоя бетона

Подферменник опора №1			Подферменник опора №2		
№	Единичные значение, мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение, мм	Среднее значение, мм
1	45	38,2	1	55	33,6
2	44		2	52	
3	37		3	53	
4	30		4	35	
5	35		5	38	
Ригель опора №1			Ригель опора №2		
№	Единичные значение ,мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение, мм	Среднее значение, мм
1	33	33,6	1	34	34,4
2	41		2	37	
3	40		3	34	
4	25		4	32	
5	29		5	35	
Шкафная стенка опора №1			Шкафная стенка опора №2		
№	Единичные значение, мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение, мм	Среднее значение, мм
1	23	24,2	1	36	41
2	23		2	38	
3	26		3	49	
4	25		4	50	
5	24		5	32	

Как видно из таблицы 9 зафиксировано локальное уменьшение защитного слоя на шкафных стенках опоры №1, в соответствии с СП 35.13330.2011, минимальная толщина защитного слоя бетона в свету для ненапрягаемых конструктивных элементов – 30 мм.

Допустимое отклонение по СП 46 13330.2012 «Мосты и трубы» -5 +20 мм. Значения установленные в ходе обследования остальных конструктивных элементов опор №№ 1,2, соответствуют требованиям нормативной документации. Увеличение толщины защитного слоя не снижает эксплуатационных свойств, и не влияет на несущую способность.

В целях обеспечения долговечности для защиты бетона от карбонизации и арматуры от коррозии рекомендуется нанести специальное паропроницаемое защитное покрытие.

3.2.4.3 Геодезические измерения

Работы выполнялись электронным тахеометром Leica TCR1202+. При тахеометрической съёмке длина визирного луча не превышала 100 м. Температура окружающей среды на момент обследования составила +22 С. Съёмка проводилась при естественном освещении. Все высотные отметки даны в условной системе координат. Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

Для определения фактических уклонов фиксировались высотные отметки проезжей и проехой части мостового полотна по пяти продольным створам – по оси и по краям проезжей части, а также по краям тротуара. Отсчеты в пролетах брались над опорами и в серединах пролетов. Нивелирование проезжей части на подходах выполнялось по оси и краям проезжей части на расстояниях 10, 20 и 30 метров от первой и последней опоры.

По данным геодезической съёмки, сооружение расположено на наклонной прямой с понижением отметок от опоры №1 к опоре №2. Продольные уклоны находятся в пределах от 3,3 ‰ до 5,0 ‰. Уклоны на подходах составляют 17,6 – 50,0 ‰. Поперечные уклоны на проезжей части находятся в пределах от 11,6 до 22,2 ‰. На тротуаре поперечные уклоны составили от 12,4 до 15,7 ‰.

Данные продольных уклонов представлены в таблице 10 и на рисунке 27, данные поперечных уклонов представлены в таблице 11.

Таблица 10. Продольные уклоны по оси проезжей части.

Местоположение сравниваемых точек		Продольный уклон проезжей части ‰	
-30	-20	-19,0	/
-20	-10	-20,1	/
-10	ОП 1	-17,6	/
ОП 1	1/2 ПР 1	5,0	\
1/2 ПР 1	ОП 2	3,3	\
ОП 2	+10	17,7	\
+10	+20	33,0	\
+20	+30	50,0	\

Таблица 11. Поперечные уклоны проезжей части и подходов к мосту

Поперечные уклоны ‰						
Местоположение	Левый тротуар		Проезжая часть			
			левая 1/2		правая 1/2	
-30			-3,2	/	-3,8	/
-20			-2,1	/	11,5	\
/			-4,9	/	18,8	\
ОП 1	-15,7	/	-11,6	/	-22,2	/
1/2 ПР 1	-13,2	/	-17,8	/	-17,4	/
ОП 2	-12,4	/	-13,4	/	-13,6	/
+10			-20,3	/	-2,9	/
+20			6,0	\	24,9	\
+30			-13,4	/	29,2	\

Как видно из таблиц 10,11 и рисунка 27, отдельные значения продольных и поперечных уклонов не соответствуют проектной документации.

Сток воды с поверхности проезжей части, в соответствии с СП 35.13330.2011, должен осуществляться по результирующим уклонам, представляющим собой геометрическую сумму продольных и поперечных уклонов в каждом сечении. Результирующие уклоны должны быть не ниже 2 %. Как видно из таблицы 12, данное условие выполняется не во всех сечениях, что может приводить к застоям воды на проезжей части и отрицательно сказываться на долговечности деревянного настила.

Таблица 12. Результирующие уклоны

Поперечное сечение	Результирующий уклон лев. 1/2 (%)	Результирующий уклон прав. 1/2(%)
-30	1,9	1,9
-20	2,0	2,3
-10	1,8	2,6
ОП 1	1,3	2,3
1/2 ПР 1	1,8	1,8
ОП 2	2,2	2,2
+10	3,9	3,3
+20	5,0	5,6

Для определения строительного подъёма балок сооружения сравнивались высотные отметки нижнего пояса балок в местах их опирания и в серединах пролёта. Зарегистрированные значения представлены в таблице 13.

Таблица 13. Строительный подъём балок

Строительный подъём балок (мм)	
Балка 1	-4,0
Балка 2	+1,1
Балка 3	+0,5
Балка 4	+5,5

Примечание:

- знак «+» – выгиб балки вверх в середине пролетного строения;
- знак «-» – провисание балки вниз в середине пролетного строения.

Полученные данные по измерению уклонов проезжей части и строительного подъема балок свидетельствуют об отсутствии избыточных переломах продольного профиля проезжей части, влияющих на безопасность и плавность проезда автотранспортных средств, а также значения прогибов балок не превышают допустимые значения, в соответствии с СП 35.13330.2011.

3.2.4.4 Результаты определения глубины карбонизации бетона

Глубина карбонизации определялась химическим методом, т.е. нанесением гидрощелочного раствора фенолфталеина на свежий скол бетона конструкций.

Теоретическая глубина карбонизации бетона за время эксплуатации сооружения ориентировочно могла составлять:

$$dk = 1.6 + 3.22 \times \sqrt{t}$$

где: t - количество лет эксплуатации моста – 2022 - 2021 = 1 год.

$$dk = 1.6 + 3.22 \times \sqrt{1} = 4,82 \text{ мм.}$$

Результаты представлены в таблице №14.

Таблица №14

Место измерения	Измеренная средняя глубина, мм	Измеренная максимальная глубина, мм
Открылок опоры №1	2	4
Ригель опоры №1	1	2
Ригель опоры №2	2	3



Рисунок 28. Проверка карбонизации на открылке опоры №1

Результаты карбонизации свидетельствуют о сохранении бетоном пассивирующих свойств, поскольку сколы после нанесения гидрощелочного раствора фенолфталеина сколы приобрели ярко-малиновый окрас и не превышают теоретический прогноз.

3.3 МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ЮБРА

3.3.1 Мостовое полотно

Деревянный настил проезжей части находится в хорошем состоянии.

Водоотвод с проезжей части обеспечен не по всей площади, см. п.3.3.5.3.

Дефекты, влияющие на грузоподъемность и безопасность, не обнаружены.

3.3.2 Пролетное строение

Пролетные строения находятся в хорошем состоянии.

Стальные балки, выполненные из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012, в течении двух лет эксплуатации покрылись оксидной защитной пленкой на 90-100% от общей площади поверхности.

Поперечные и диагональные связи балок пролетного строения, выполненные из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 55374-2012, в течении двух лет эксплуатации покрылись оксидной защитной пленкой на 90-100% от общей площади поверхности.

Дефекты, влияющие на грузоподъемность, долговечность и безопасность, не обнаружены.

3.3.3 Опоры

Опоры №№1,2 находятся в хорошем состоянии.

К основным дефектам конструктивных элементов опор относятся:

- раковины на открылках опоры №1 (Приложения, рисунок Б20,21);
- трещина технологическая на правом открылке опоры №2 (Приложения, рисунок Б22);
- раковины на открылках опоры №2 (Приложения, рисунок Б23,24);
- раковины на ригеле опоры №2 (Приложения, рисунок Б25).

Дефектов, снижающих грузоподъемность и безопасность сооружения, не обнаружено. Кренов или осадок опор не выявлено.

РОЧ находятся в хорошем состоянии, не деформированы.

3.3.4 Укрепления

Укрепления откосов насыпей находятся в удовлетворительном состоянии.

Основной дефект укреплений насыпи: просадка габионов по всей длине ригелей опор №№1,2 (Приложения, рисунок Б25-27).

3.3.5 Инструментальные измерения

3.3.5.1 Прочность бетона

Фактическая прочность определялась неразрушающим методом УЗК (ультразвуковой контроль прочности), измерения проводились ультразвуковым тестером УК-1401 на постоянной базе 150 мм, рисунок 29. Оценка проводилась по скорости прохождения ультразвука. Полученные значения скорости прохождения ультразвука были пересчитаны в соответствии с ГОСТ 17624 по универсальным градуировочным зависимостям. Также для оценки прочности бетона был использован

неразрушающий методом упругого отскока (склерометрия) с использованием молотка Шмидта по 22690. Количество измерений в каждой выборке составляло не менее 10 на точку, (рисунок 30). Полученные значения величины отскока были пересчитаны по градуировочным зависимостям прилагаемых к прибору. Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

. Среднее значение фактической прочности элементов пересчитаны в фактический класс в соответствии с ГОСТ 18105-2018 (схема Г). Результаты представлены в таблице 15.



Рисунок 29 – Измерение скорости методом УЗК на подферменнике



Рисунок 30 – Измерение прочности бетона методом отскока

Таблица 15 – Фактическая прочность конструктивных железобетонных элементов моста

Наименование элемента	Ультразвуковой контроль прочности		Склерометрия (отскок)		Проектный класс бетона	Соответствие
	Rm, среднее значение прочности, Мпа	Класс $B=0,8 \cdot R_m$ по ГОСТ 18105-2018	Rm, среднее значение прочности, Мпа	Класс $B=0,8 \cdot R_m$ по ГОСТ 18105-2018		
Подферменники опоры №1	38,6	31	39,3	31	B25	Да
Ригель опоры №1	42,2	34	40,5	32		Да
Шкафная стенка опоры №1	35,2	28	43,6	35		Да
Подферменники опоры №2	37,1	30	38,7	31		Да
Ригель опоры №2	40,9	33	38,4	31		Да
Шкафная стенка опоры №2	38,8	31	39,5	32		Да

По данным проектной документации конструкции из монолитного и сборного железобетона должны соответствовать В25F1300W8. Данные, полученные при измерении прочности бетона, показывают соответствие с проектными значениями.

3.3.5.2 Определение толщины защитного слоя бетона

Измерение толщины защитного слоя бетона конструкций балок проводилось с помощью прибора Profoscope Proseq, реализующего магнитный метод по ГОСТ 22904. Полученные результаты измерений представлены в Таблице 16.

Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

Таблица 16. Результаты измерений защитного слоя бетона

Подферменник опора №1			Подферменник опора №2		
№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм
1	23	24,6	1	35	34
2	26		2	36	
3	25		3	32	
4	24		4	33	
5	25		5	34	
Ригель опора №1			Ригель опора №2		
№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм
1	18	23,6	1	41	39,8
2	24		2	35	
3	24		3	38	
4	27		4	46	
5	25		5	39	
Шкафная стенка опора №1			Шкафная стенка опора №2		
№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм	№	Единичные значение,мм	Среднее значение, мм
1	45	41,6	1	36	35,6
2	49		2	37	
3	32		3	41	
4	35		4	31	
5	47		5	33	

Как видно из таблицы 16 зафиксировано локальное уменьшение защитного слоя на подферменниках и ригеле опоры №1, в соответствии с СП

35.13330.2011, минимальная толщина защитного слоя бетона в свету для ненапрягаемых конструктивных элементов – 30 мм.

Допустимое отклонение по СП 46 13330.2012 «Мосты и трубы» -5 +20 мм. Значения установленные в ходе обследования остальных конструктивных элементов опор №№ 1,2, соответствуют требованиям нормативной документации. Увеличение толщины защитного слоя не снижает эксплуатационных свойств, и не влияет на несущую способность.

В целях обеспечения долговечности для защиты бетона от карбонизации и арматуры от коррозии рекомендуется нанести специальное паропроницаемое защитное покрытие.

3.3.5.3 Геодезические измерения

Работы выполнялись электронным тахеометром Leica TCR1202+. При тахеометрической съёмке длина визирного луча не превышала 100 м. Температура окружающей среды на момент обследования составила +22 С. Съёмка проводилась при естественном освещении. Все высотные отметки даны в условной системе координат. Копии сертификатов о поверке (калибровке) представлены в Приложение В.

Для определения фактических уклонов фиксировались высотные отметки проезжей и проехой части мостового полотна по пяти продольным створам – по оси и по краям проезжей части, а также по краям тротуара. Отсчеты в пролетах брались над опорами и в серединах пролетов. Нивелирование проезжей части на подходах выполнялось по оси и краям проезжей части на расстояниях 10, 20 и 30 метров от первой и последней опоры.



Рисунок 31. Геодезическая съемка

По данным геодезической съемки, сооружение расположено на наклонной прямой с понижением отметок от опоры №1 к опоре №2. Продольные уклоны находятся в пределах от 3,3 ‰ до 5,0 ‰. Уклоны на подходах составляют 17,6 – 50,0 ‰. Поперечные уклоны на проезжей части находятся в пределах от 11,6 до 22,2 ‰.

Данные продольных уклонов представлены в таблице 17 и на рисунке 32, данные поперечных уклонов представлены в таблице 18.

Таблица 17. Продольные уклоны по оси проезжей части.

Местоположение сравниваемых точек		Продольный уклон проезжей части ‰	
-30	-20	-19,0	/
-20	-10	-20,1	/
-10	ОП 1	-17,6	/
ОП 1	1/2 ПР 1	5,0	\
1/2 ПР 1	ОП 2	3,3	\
ОП 2	+10	17,7	\
+10	+20	33,0	\

+20	+30	50,0	\
-----	-----	------	---

Таблица 18. Поперечные уклоны проезжей части и подходов к мосту

Поперечные уклоны ‰						
Местоположение	Левый тротуар		Проезжая часть			
			левая 1/2		правая 1/2	
-30			-3,2	/	-3,8	/
-20			-2,1	/	11,5	\
/			-4,9	/	18,8	\
ОП 1	-15,7	/	-11,6	/	-22,2	/
1/2 ПР 1	-13,2	/	-17,8	/	-17,4	/
ОП 2	-12,4	/	-13,4	/	-13,6	/
+10			-20,3	/	-2,9	/
+20			6,0	\	24,9	\
+30			-13,4	/	29,2	\

Как видно из таблиц 17,18 и рисунка 32, отдельные значения продольных и поперечных уклонов не соответствуют проектной документации.

Сток воды с поверхности проезжей части, в соответствии с СП 35.13330.2011, должен осуществляться по результирующим уклонам, представляющим собой геометрическую сумму продольных и поперечных уклонов в каждом сечении. Результирующие уклоны должны быть не ниже 2 %. Как видно из таблицы 19, данное условие выполняется не во всех сечениях, что может приводить к застоям воды на проезжей части и отрицательно сказываться на долговечности деревянного настила.

Таблица 19. Результирующие уклоны

Поперечное сечение	Результирующий уклон лев. 1/2 (%)	Результирующий уклон прав. 1/2(%)
-30	1,9	1,9
-20	2,0	2,3
-10	1,8	2,6
ОП 1	1,3	2,3
1/2 ПР 1	1,8	1,8
ОП 2	2,2	2,2
+10	3,9	3,3
+20	5,0	5,6

Для определения строительного подъёма балок сооружения сравнивались высотные отметки нижнего пояса балок в местах их опирания и в серединах пролёта. Зарегистрированные значения представлены в таблице 20.

Таблица 20. Строительный подъём балок

Строительный подъём балок (мм)	
Балка 1	-4,0
Балка 2	+1,1
Балка 3	+0,5
Балка 4	+5,5

Примечание:

- знак «+» – выгиб балки вверх в середине пролетного строения;
- знак «-» – провисание балки вниз в середине пролетного строения.

Полученные данные по измерению уклонов проезжей части и строительного подъема балок свидетельствуют об отсутствии избыточных переломах продольного профиля проезжей части, влияющих на безопасность и плавность проезда автотранспортных средств, а также значения прогибов балок не превышают допустимые значения, в соответствии с СП 35.13330.2011.

3.3.5.4 Результаты определения глубины карбонизации бетона

Глубина карбонизации определялась химическим методом, т.е. нанесением гидрощелочного раствора фенолфталеина на свежий скол бетона конструкций.

Теоретическая глубина карбонизации бетона за время эксплуатации сооружения ориентировочно могла составлять:

$$dk = 1.6 + 3.22 \times \sqrt{t}$$

где: t - количество лет эксплуатации моста – 2022 - 2020 = 2 года.

$$dk = 1.6 + 3.22 \times \sqrt{2} = 6,15 \text{ мм.}$$

Результаты представлены в таблице №21.

Таблица №21

Место измерения	Измеренная средняя глубина, мм	Измеренная максимальная глубина, мм
Ригель опоры №1	3	4
Открылок опоры №2	2	3
Ригель опоры №2	4	5



Рисунок 33. Проверка карбонизации на ригеле опоры №2

Результаты карбонизации свидетельствуют о сохранении бетоном пассивирующих свойств, поскольку сколы после нанесения гидрощелочного раствора фенолфталеина сколы приобрели ярко-малиновый окрас и не превышают теоретический прогноз.

4 ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

4.1 Мостовой переход через реку Пукса

По результатам проведенного обследования можно сделать следующие выводы:

1. Техническое состояние сооружения, в соответствии с ГОСТ 59618-2021, находится в хорошем состоянии, дефектов влияющих на безопасность не выявлены.
2. При визуальном и инструментальном обследовании отмечены следующие дефекты и повреждения:
 - продольный скол на колесоотбойном бруске проезжей части;
 - эксцентриситет опирания балок пролетного строения;
 - раковины и сколы на опорах №№1-4;

- недостаточный защитный слой на стойках опор №№2,3;
- отклонение стоек опор №№2,3 от проектного положения в горизонтальном и вертикальном направлении, смещение стоек в плане.

Все указанные дефекты, фото и их характеристики указаны в Приложении Б.

3. Отклонения фактических геометрических размеров в меньшую сторону не отмечено, и не должно превышать 5%. Отклонения в большую сторону не влияют на грузоподъемность и долговечность конструкций.

4. На момент обследования мостового перехода состояние конструкций, пролетного строения и опор №№2,3 находится в стабильном состоянии. Для предотвращения аварийной ситуации рекомендуем ограничить скорость движения автотранспорта до 20 км/ч, а также произвести расчет несущей способности сооружения для оценки грузоподъемности, с учетом имеющихся эксцентриситетов.

4.2 Мостовой переход через реку Хима

По результатам проведенного обследования можно сделать следующие выводы:

1. Техническое состояние сооружения, в соответствии с ГОСТ 59618-2021, находится в хорошем состоянии, дефектов влияющих на безопасность и грузоподъемность не выявлены.
2. При визуальном и инструментальном обследовании отмечены следующие дефекты и повреждения:
 - продольный скол на колесоотбойном брусе проезжей части;
 - недостаточная длина болтов на фрикционном соединении главных балок и поперечных связей;
 - трещины и сколы на опорах №№1,4;
 - локальное уменьшение защитного слоя на шкафной стенке опоры №1.

Все указанные дефекты, фото и их характеристики указаны в Приложении Б.

3. Отклонения фактических геометрических размеров в меньшую сторону не отмечено, и не должно превышать 5%. Отклонения в большую сторону не влияют на грузоподъемность и долговечность конструкций.

4.3 Мостовой переход через реку Юбра

По результатам проведенного обследования можно сделать следующие выводы:

1. Техническое состояние сооружения, в соответствии с ГОСТ 59618-2021, находится в удовлетворительном состоянии, дефектов влияющих на безопасность и грузоподъемность не выявлены.

2. При визуальном и инструментальном обследовании отмечены следующие дефекты и повреждения:

- раковины и трещины на опорах №№1,2;
- просадка укрепления откосов насыпи опор №№1,2;
- локальное уменьшение защитного слоя на подферменниках и ригеле опоры №1.

Все указанные дефекты, фото и их характеристики указаны в Приложении Б.

3. Отклонения фактических геометрических размеров в меньшую сторону не отмечено, и не должно превышать 5%. Отклонения в большую сторону не влияют на грузоподъемность и долговечность конструкций.

4. На момент обследования мостового перехода, состояние укрепления откосов насыпи – «габионов» опор №№1,2 находится в стабильном состоянии. Дальнейшая осадка укреплений может привести к обнажению свайного фундамента опор и впоследствии привести к аварийной ситуации. Для предотвращения появления подобных ситуаций, рекомендуем в ходе проведения работ по плановому ремонту сооружения, устранить указанный выше дефекты.

4.4 Рекомендации

Температурно-усадочные трещины расшить на глубину 5-10 мм, заполнить двухкомпонентным эпоксидным клеем для монтажа химических анкеров.

Сколы бетона, зоны некачественного ремонт, подготовить поверхность нанести полимерцементный тиксотропный ремонтный состав.

Крупные поры и мелкие каверны глубиной до 5-6 мм на бетонной поверхности, подготовить, раскрыть каверны, очистить от слабых слоев бетона. Нанести полимерцементный тиксотропный ремонтный состав.

В целях обеспечения долговечности для защиты бетона от карбонизации и арматуры от коррозии рекомендуется нанести специальное паропроницаемое эластичное защитное покрытие типа MasterSeal 588, Sikagard-680S, Sikagard-690W HD, Mapelastic (ЗАО «Мапей»), Zentrifix F92 (Эм-Си Баухеми). Требования к покрытиям: - Срок службы покрытия 15-20 лет и более; - Сохранять эластичность при отрицательных температурах до - 500С.

Основные показатели, учитываемые при подборе защитного паропроницаемого покрытия, в соответствии с ГОСТ 32017-2012 «Материалы и системы для защиты и ремонта бетонных конструкций. Требования к системам защиты бетона при ремонте»: проницаемость CO₂, проницаемость водяного пара, капиллярное водопоглощение и водопроницаемость, прочность сцепления при испытании на отрыв. Требования к покрытию указаны в т.5 ГОСТ 32017 и имеют следующие показатели:

- Проницаемость CO₂ – сопротивление проницаемости CO₂: $SD > 50\text{м}$; проницаемость покрытия (эффективный коэффициент диффузии) $D_{\text{эф}} < 0,04 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/\text{с}$;

- Проницаемость водяного пара $SD < 5\text{м}$ ($8\text{м}^2\text{ч} \cdot \text{Па}/\text{мг}$) (проницаем для водяного пара);

- Капиллярное водопоглощение и водопроницаемость $w < 0,1$ кг/(м²·ч^{0,5});

- Прочность сцепления при испытании на отрыв (Вертикальная $> 0,8$ (0,5)* Н/мм², горизонтальная без транспортных нагрузок $> 1,0$ (0,7)*, горизонтальная с транспортными нагрузками $> 1,5$ (1,0)*.

Примечание -* значение в скобках является минимально допустимым значением.

- Так же класс покрытия по условиям перекрытия трещин должен быть не менее А1 (ширина перекрытия трещины $> 0,1$ мм).

Необходимо разработать технологический регламент (или технологическую карту) по нанесению защитного покрытия.

Приложения
Приложение А
Схемы сооружения

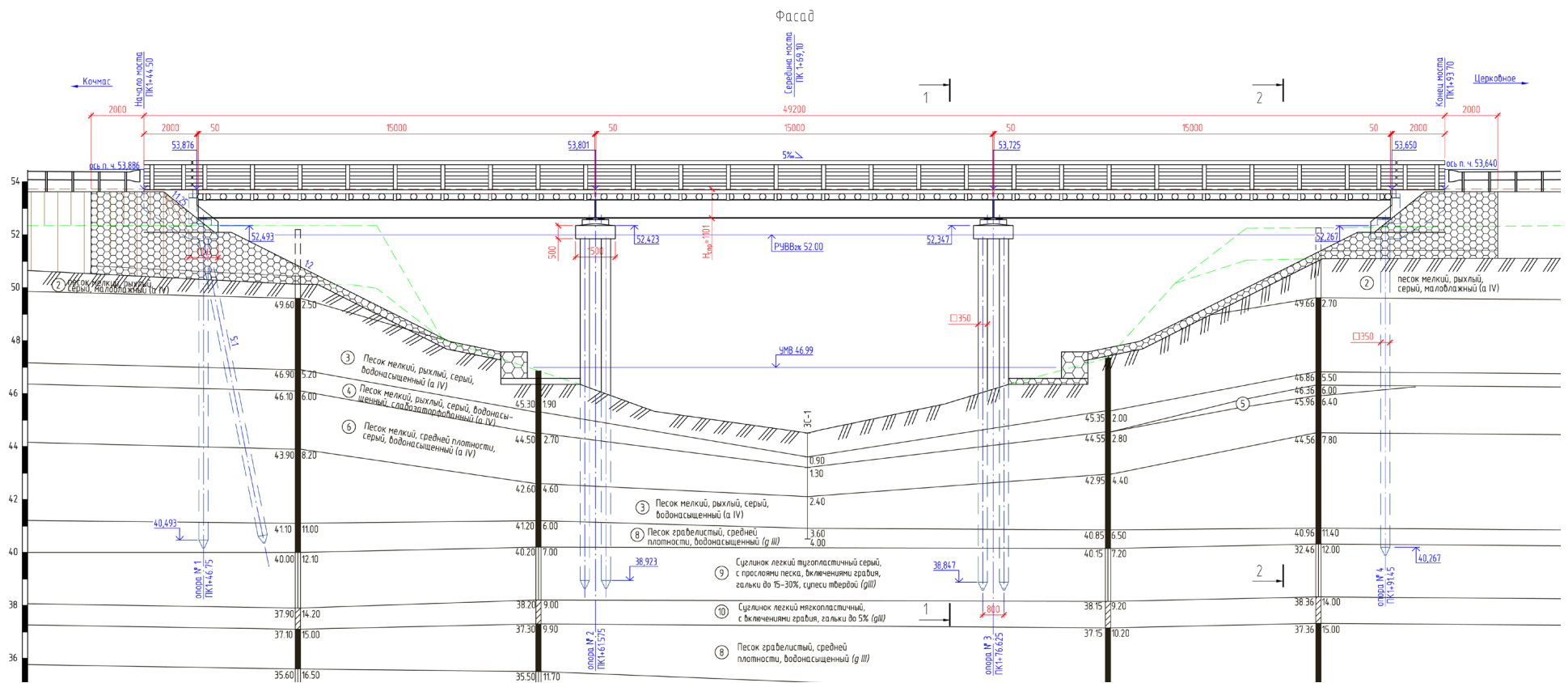


Рисунок А1 – Фасад моста через р. Пукса

1 - 1

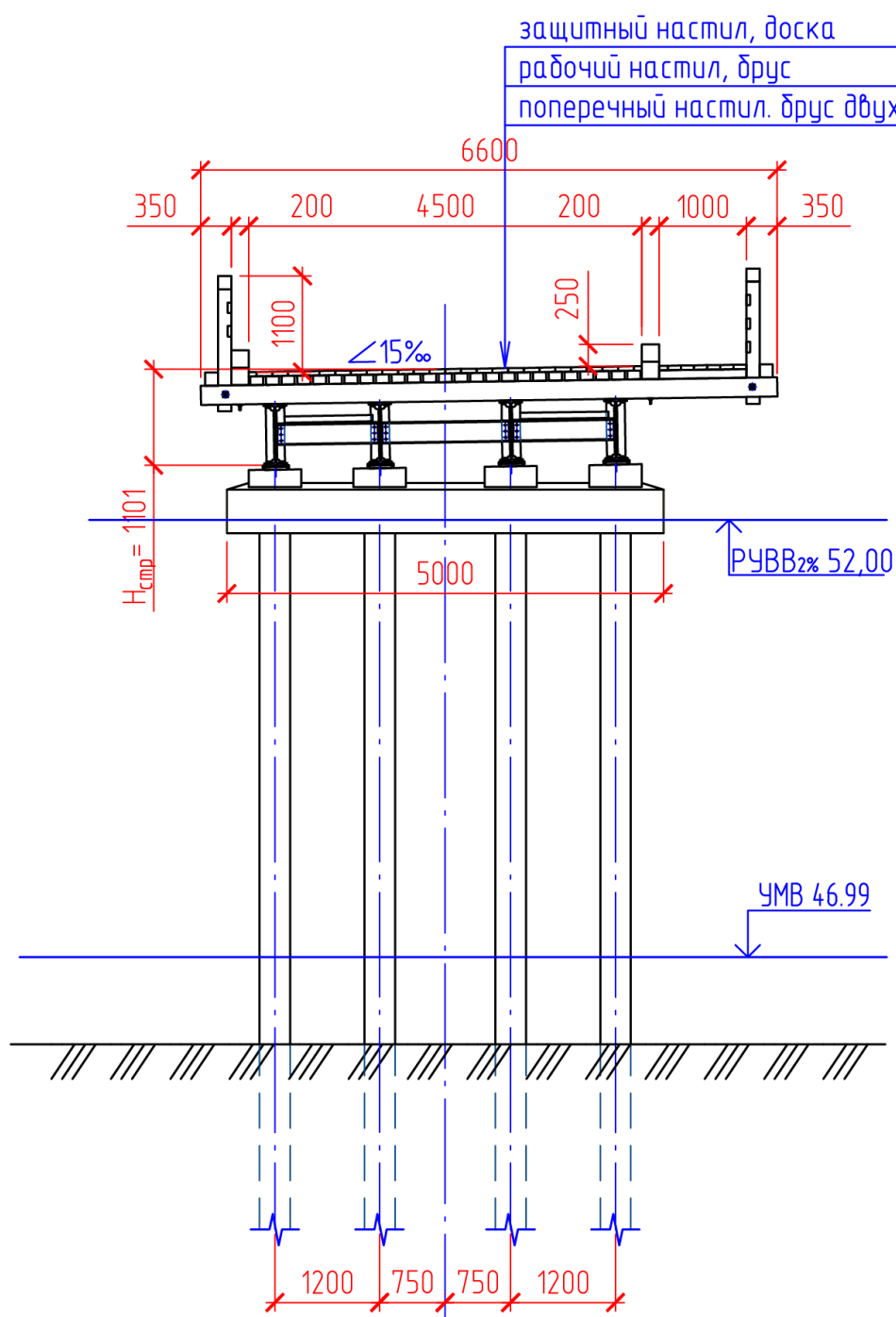


Рисунок А2 – Поперечное сечение моста через р. Пукса

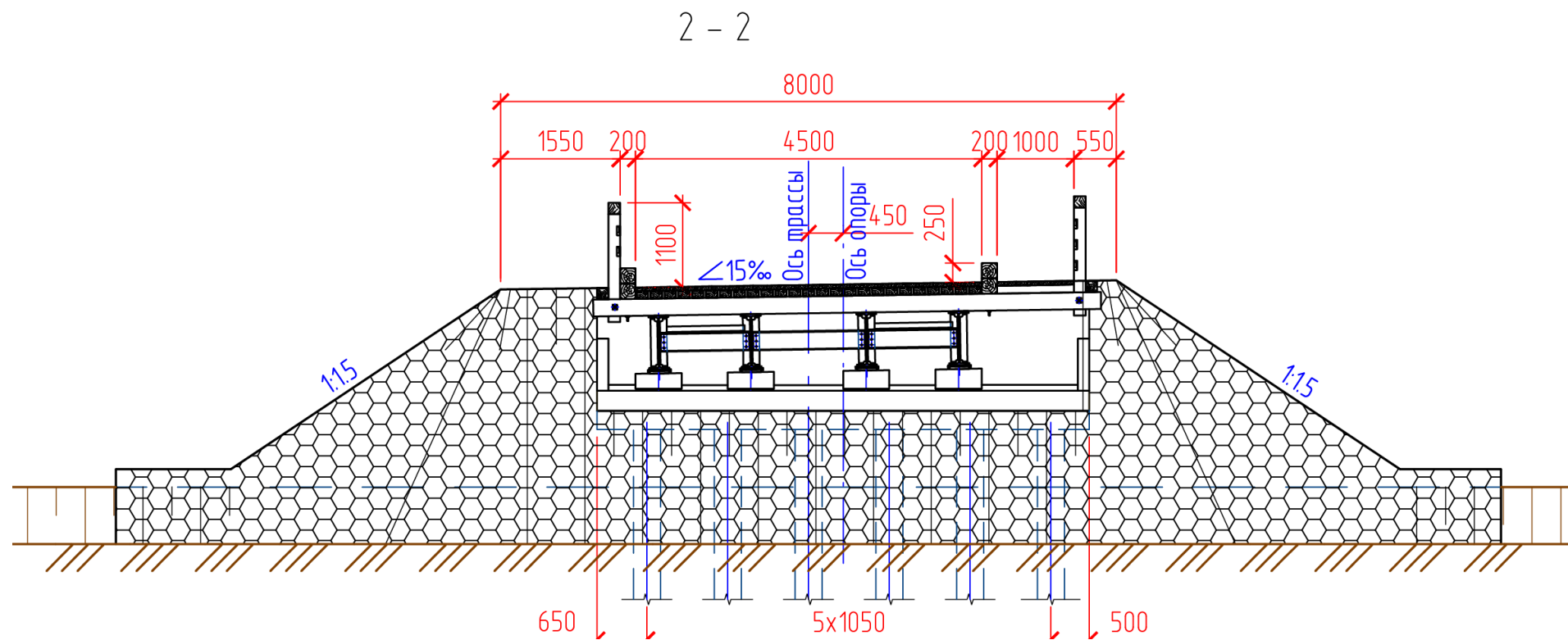


Рисунок А3 – Поперечное сечение моста через р. Пукса

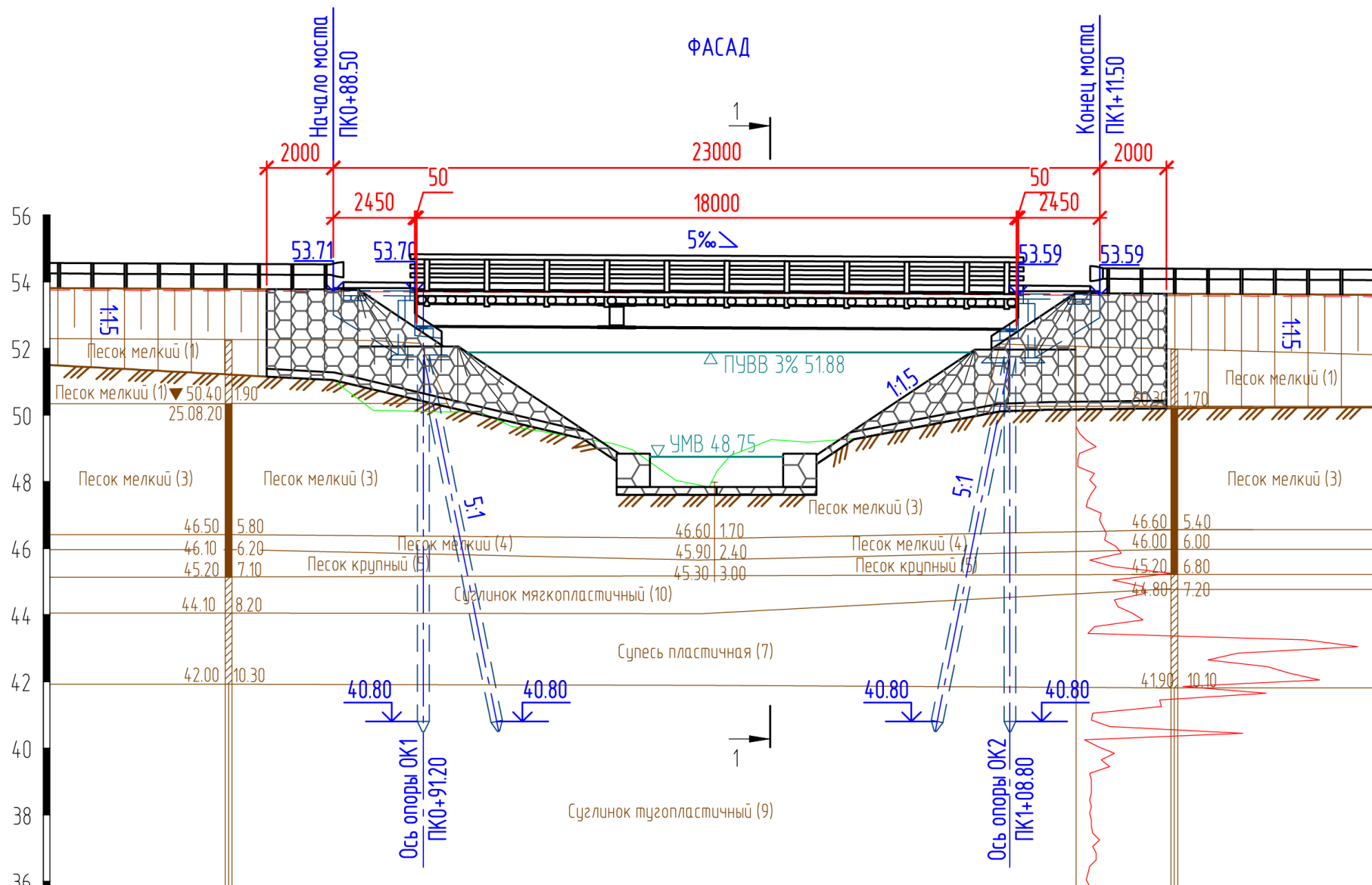


Рисунок А5 – Фасад моста р. Хима

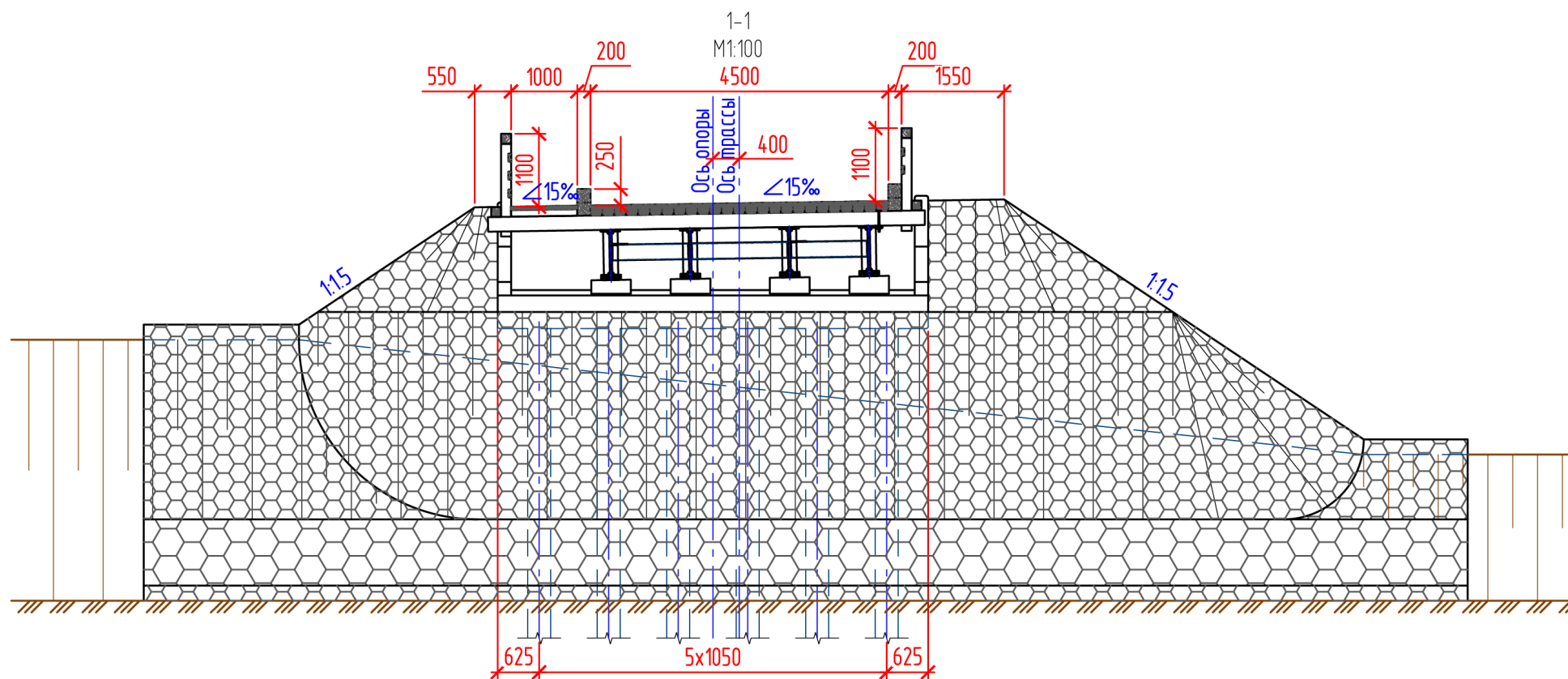


Рисунок А6 – Поперечное сечение моста р. Хима

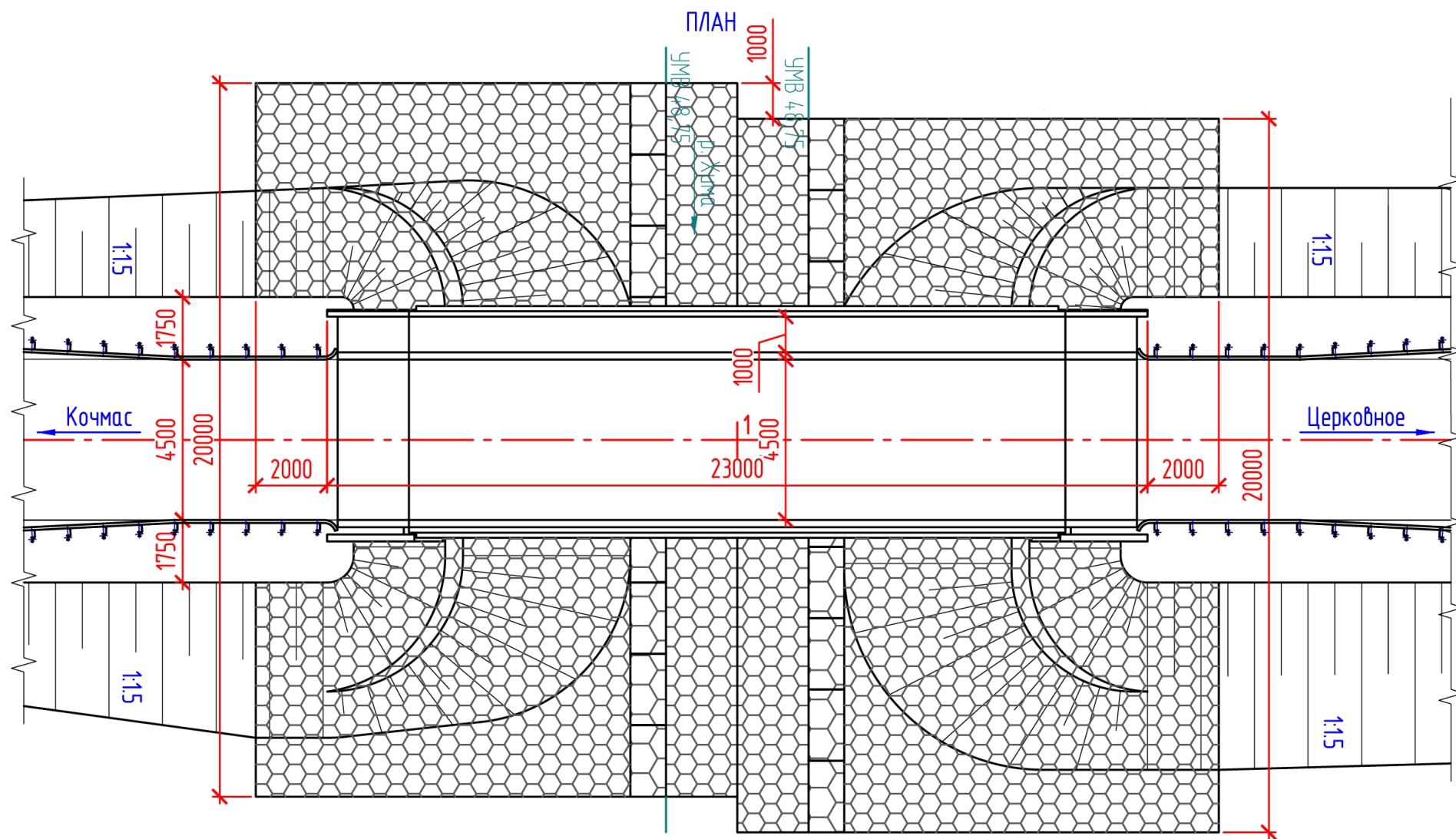


Рисунок А7 – План моста р. Хима

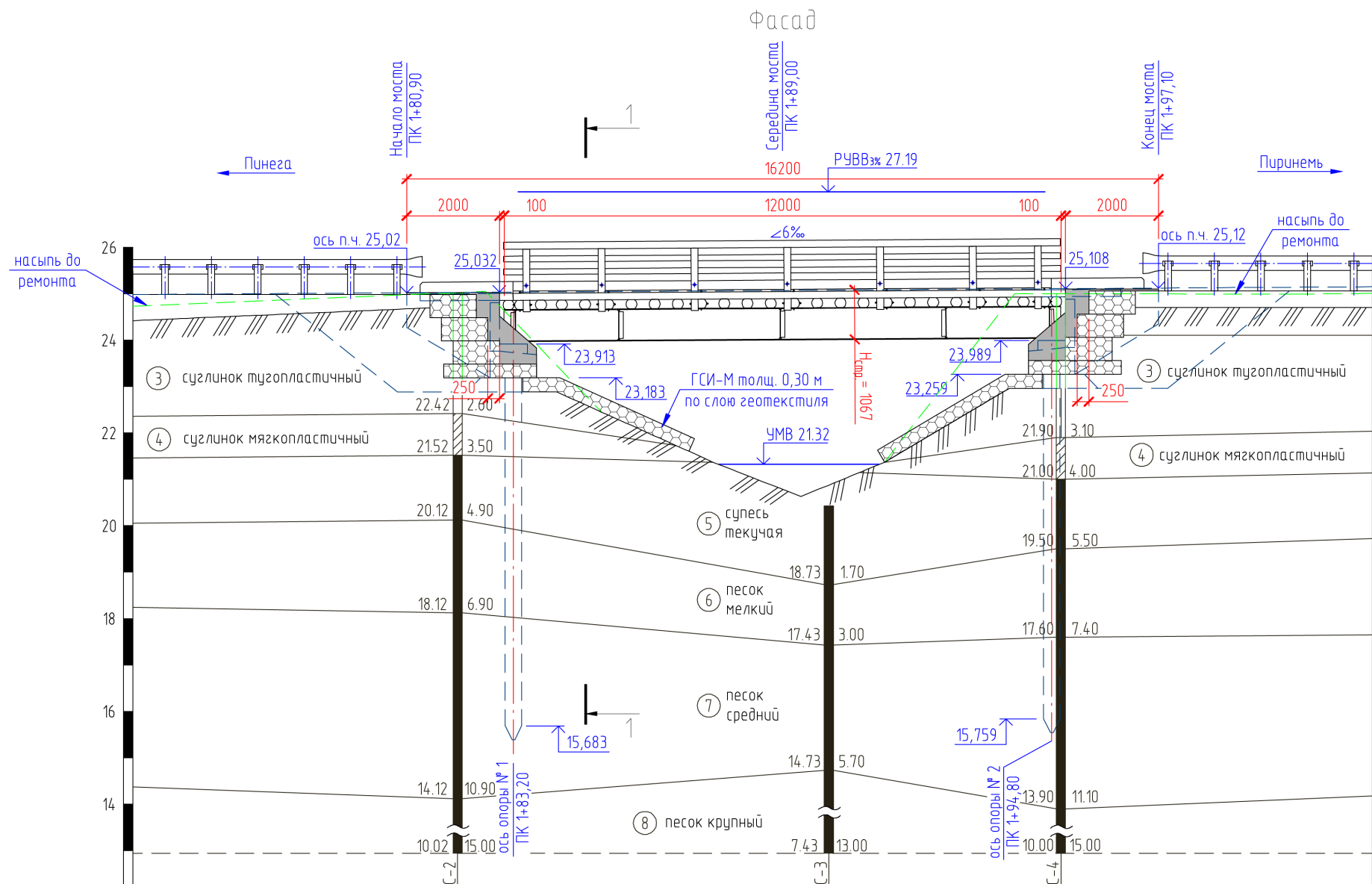


Рисунок А8 – Фасад моста р. Юбра

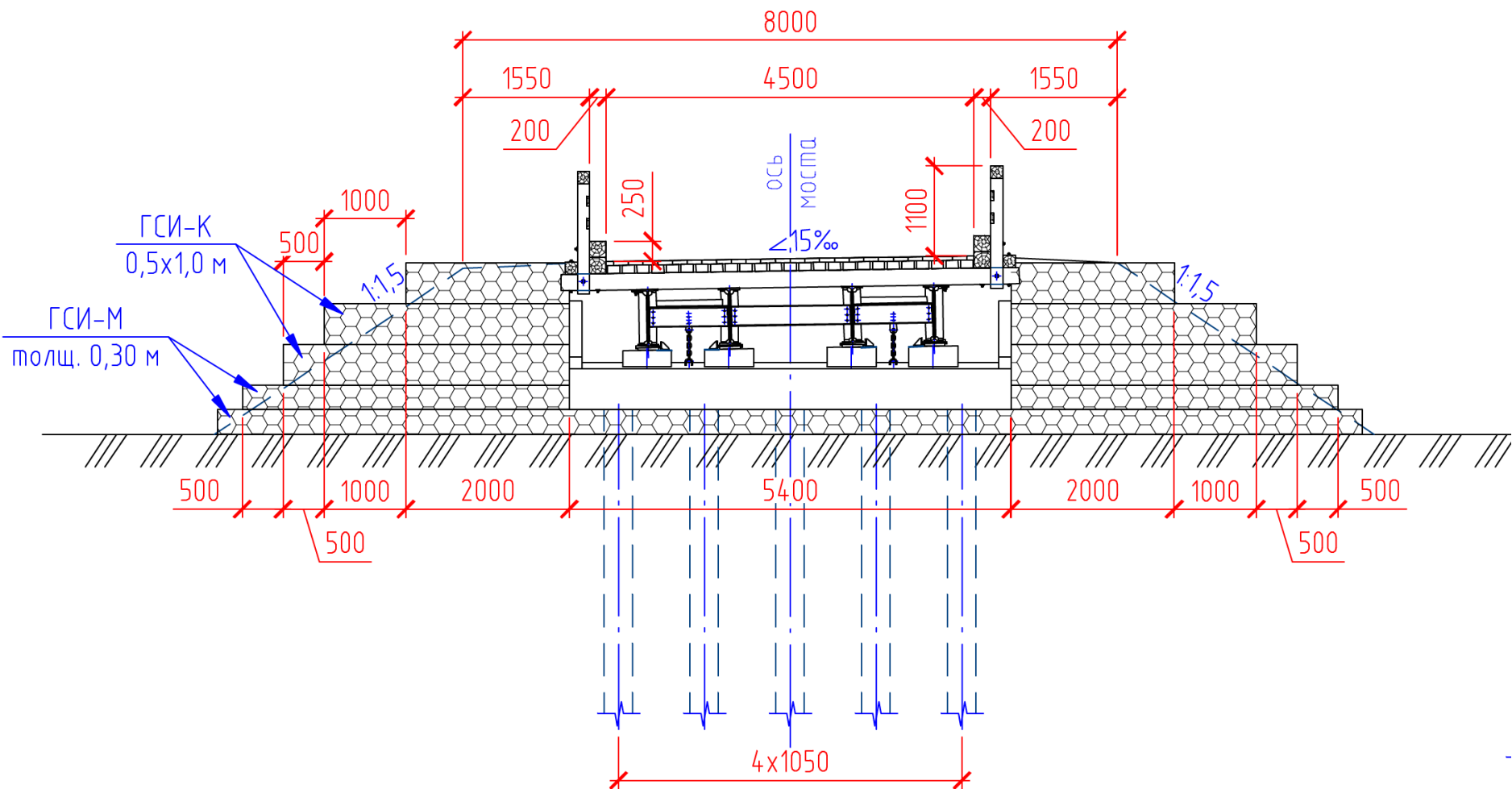
$$1 - 1$$


Рисунок А9 – Поперечное сечение моста р. Юбра

Приложение Б
Ведомость дефектов

ВЕДОМОСТЬ ДЕФЕКТОВ по состоянию на 05.07.2022-07.07.2022

№ п/ п	Место расположения дефекта (пролет, опора, элемент, расположение на элементе)	Название дефекта (вид, уточняющие признаки)	Количественны е параметры развития	Категория дефекта в соответствии и с ОДМ 218.4.001- 2008				Примечани я
				Б	Д	Р	Г	
Мостовой переход через р. Пукса на км 33+323 а/д Кочмас – Тарасово – Церковное								
1.Мостовое полотно								
1	Правый колесоотбойны й брус	Скол продольный	L=24 м	0	1	2	0	Рисунок Б1
2. Пролетное строение								
2	Смещение балок пролетного строения №2 в сторону обора №1	Несоответствие положения смонтированной конструкции проекту	n=4 шт. L=42 мм	0	1	0	0	Рисунок Б2
3. Опоры								
3	Шкафная стенка опоры №1	Раковины в бетоне без обнажения арматуры	F=1.5 м ² До Δ=3 мм	0	1	1	0	Рисунок Б3
4	Правый открылок опоры №1	Раковины в бетоне без обнажения арматуры	F=1.5 м ² До Δ=7 мм	0	1	1	0	Рисунок Б4
5	Стойки опор №№2,3	Раковины в бетоне без обнажения арматуры	F=2,3 м ² До Δ=6 мм	0	1	1	0	Рисунок Б5
6	Стойки опор №№2,3	Сколы механические, вне зоны	F=1,7 м ² До Δ=15 мм	0	1	2	0	Рисунок Б6

		размещения опираемой конструкции						
7	Стойки опор №№2,3	Не заделанные поверхности, в местах обрезки строповочных петель	n=32 шт F=0,5 м ²	0	1	2	0	Рисунок Б5, Б7
8	Стойки опор №№2,3	Недостаточный защитный слой арматуры, по всей конструкции	F=112 м2	0	1	2	0	
9	Стойки опор №№2,3	Отклонение стоек опор от проектного положения, стабильное положение, работоспособнос ть конструкции сохранена Смещение стоек в плане, эксцентриситет	Вертикальная ось 0,48-1,26 ⁰ Горизонтальна я ось 15-20 ⁰ L=15-64 мм	0	1	3	0	Рисунок Б8, Б9, Б10
10	Стойка №8, опоры №2	Скол силовой, вне зоны размещения опираемой конструкции	F=0,1 м2	0	1	2	0	Рисунок Б10
11	Шкафная стенка опоры №4 Открылок опоры №4	Раковины в бетоне без обнажения арматуры	F=4,3 м ² До Δ=4 мм	0	1	1	0	Рисунок Б11
12	Правый открылок опоры №4	Сколы механические, вне зоны размещения опираемой	F=0,4 м ² До Δ=3 мм	0	1	2	0	Рисунок Б12

		конструкции						
Мостовой переход через реку Хима на км 33+771 а/д Кочмас – Тарасово – Церковное								
1. Мостовое полотно								
1	Правый колесоотбойный брус	Скол продольный	L=10 м	0	1	2	0	Рисунок Б13
2. Пролетное строение								
2	Балка Б1	Недостаточная длина болтов на фрикционном соединении	n=5 шт	0	1	2	0	Рисунок Б14
3	Балки Б1, Б2	Недостаточная длина болтов в поперечных связях между Б1 и Б2	n=11 шт	0	1	2	0	Рисунок Б15,16
3. Опоры								
4	Правый открьлок опоры №1	Скол механический, вне зоны размещения опираемой конструкции	F=0,1 м ² До Δ=3 мм	0	1	2	0	Рисунок Б17
5	Правый открьлок опоры №1	Поверхностные технологические трещины	F=0,15 м ²	0	1	2	0	Рисунок Б17
6	Левый открьлок опоры №1	Скол механический, вне зоны размещения опираемой конструкции	F=0,15 м ² До Δ=6 мм	0	1	2	0	Рисунок Б18
7	Левый открьлок опоры №2	Скол механический, вне зоны размещения	F=0,2 м ² До Δ=4 мм	0	1	2	0	Рисунок Б19

		опираемой конструкции						
8	Шкафная стенка опоры №1	Недостаточный защитный слой арматуры, на отдельных участках	F=3 м2	0	1	2	0	
Мостовой переход через р. Юбра на км 65+783 а/д Пинега (Кулогоры) – Чакола – Пиринемь								
1. Опоры								
1	Открылки опоры №1	Раковины в бетоне без обнажения арматуры, грубая обработка ремонтными составами	F=2,1 м ² До Δ=4мм	0	1	1	0	Рисунок Б20,21
2	Правый открылок опоры №1	Технологическая трещина	L=20 см До r =0.6 мм	0	1	2	1	Рисунок Б22
3	Открылки опоры №2	Раковины в бетоне без обнажения арматуры, грубая обработка ремонтными составами	F=3,4 м ² До Δ=3 мм	0	1	1	0	Рисунок Б23,24
4	Ригель опоры №2	Раковины в бетоне без обнажения арматуры	F=0,8 м ² До Δ=2 мм	0	1	1	0	Рисунок Б25
8	Подферменник и ригель опоры №1	Недостаточный защитный слой арматуры, на отдельных участках	F=7,5 м2	0	1	2	0	
2. Укрепления								
5	Укрепление	Просадка	L=5,5 м	0	2	2	0	Рисунок

	откоса насыпи опоры №1	укрепления откоса насыпи	h от 10 до 20 см					Б27
6	Укрепление откоса насыпи опоры №2	Просадка укрепления откоса насыпи	L=5,5 м h от 5 до 15 см	0	2	2	0	Рисунок Б25,26

Обозначения:

F - площадь;

h – высота;

L- длина;

n – количество;

Δ-глубина;

r –ширина раскрытия.



Рисунок Б1 – Механический скол на правом колесоотбойном брус



Рисунок Б2 – Смещение балок пролетного строения №2



Рисунок Б3 – Раковины в бетоне шкафной стенки опоры №1



Рисунок Б4 – Раковины в бетоне правого открьлка опоры №1



Рисунок Б5 – Раковины в бетоне стоек опоры №3



Рисунок Б6 – Механический скол стоек опоры №3



Рисунок Б7 – Не заделанные поверхности, в местах обрезки строповочных петель стоек опоры №2



Рисунок Б8 – Смещение по вертикальной оси и в плане стоек опоры №2



Рисунок Б9 – Смещение по вертикальной оси и в плане стоек опоры №3



Рисунок Б10 – Смещение по горизонтальной оси стоек опоры №2, силовой скол



Рисунок Б11 – Раковины на бетонной поверхности шкафной стенки опоры №4



Рисунок Б12 – Механический скол и раковины на бетонной на правом открылке опоры
№4



Рисунок Б13 – Механический скол на правом колесоотбойном брус



Рисунок Б14 – Недостаточное количество витков в болтовых соединениях

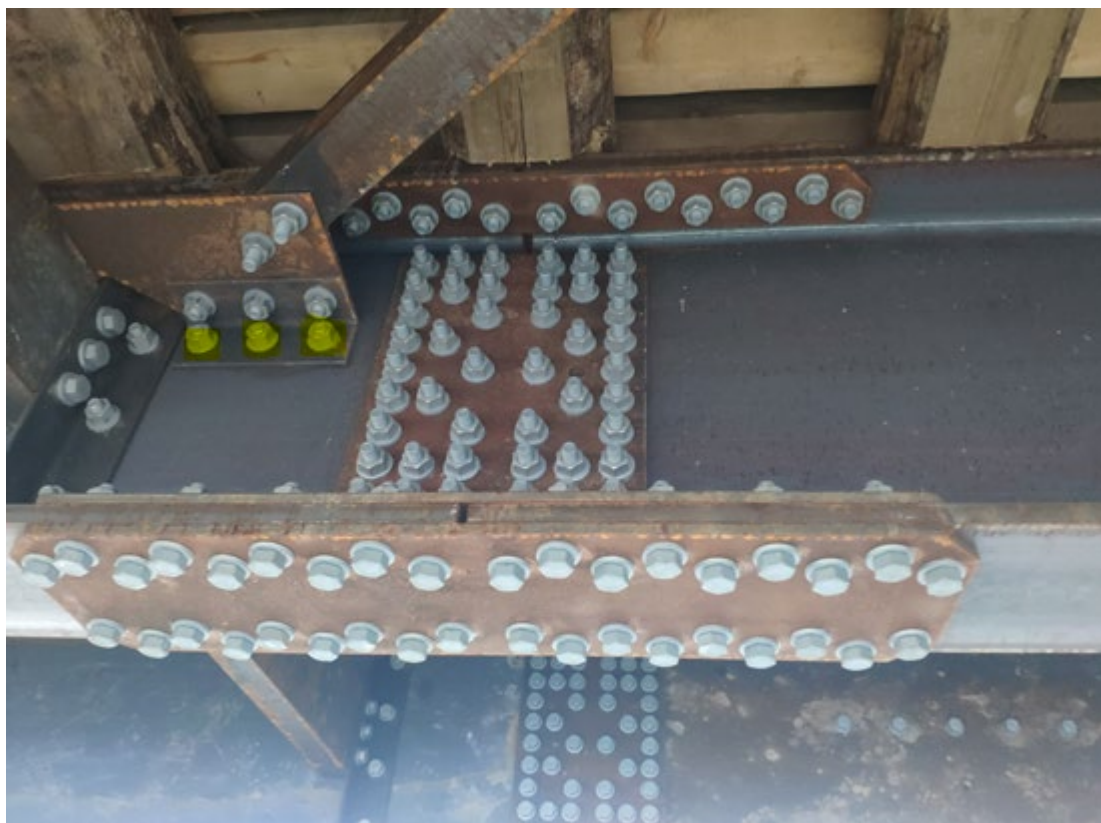


Рисунок Б15 – Недостаточное количество витков в болтовых соединениях



Рисунок Б16 – Недостаточное количество витков в болтовых соединениях



Рисунок Б17 – Механический скол и сетка технологических трещин



Рисунок Б18 – Механический скол



Рисунок Б19 – Механический скол



Рисунок Б20 – Раковины на правом открылке опоры №1, грубая обработка ремонтным составом



Рисунок Б21 – Раковины на левом открылке опоры №1, грубая обработка ремонтным составом



Рисунок Б22 – Технологическая трещина на правом открылке опоры №2



Рисунок Б23 – Раковины на правом открылке опоры №2, грубая обработка ремонтным составом



Рисунок Б24 – Раковины на левом открылке опоры №2, грубая обработка ремонтным составом



Рисунок Б25 – Раковины на ригеле опоры №2, просадка укреплений



Рисунок Б26 –Просадка укреплений, опора №2



Рисунок Б26 –Просадка укреплений, опора №1

Приложение В

Копии сертификатов о поверке (калибровки) на приборы

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)



ООО «ИСЛ и Метрология»

119619, г. Москва ул. Производственная д.
25, стр. А

Свидетельство о регистрации в РСК № 001317
действительно до 31.10.2022 г.



Сертификат калибровки № В 28654-21

Наименование средства измерения Молоток Шмидта

Тип: Original Schmidt Заводской № 162452

Наименование заказчика: АО ЦНИИТС

Методика калибровки: МК 06/МШ (N, NR, L, LR, LB, BN, PM)-12

Условия проведения калибровки:

- температура окружающего воздуха, °C: 22
- относительная влажность, %: 55

Место проведения калибровки: калибровочная лаборатория

Сведения о средствах калибровки:

1. Наковальня ОН-1, (59-63) НРС

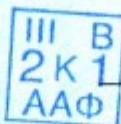
Результаты калибровки:

Номер измерения	Высота отскока бойка, усл.ед.		Погрешность калибровки, усл. ед.
	Полученное значение H_i , усл. ед.	Среднее значение H , усл. ед.	
1	80,1	80,2	0,2
2	80,3		
3	80,2		
4	80,3		
5	80,2		
6	80,1		
7	80,3		
8	80,2		
9	80,3		
10	80,2		

Оттиск калибровочного клейма:

Главный метролог

Инженер по калибровке СИ



А. Алифанов

М. Филин

13 августа 2021 г.

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)



ООО «ИСЛ и Метрология»
119619, г. Москва ул. Производственная д.
25, стр. А



Свидетельство о регистрации в РСК № 001317
действительно до 31.10.2022г.

Сертификат калибровки № В 28640-21

Наименование средства измерения: Прибор для измерения толщины защитного
слоя бетона

Тип Profoscope Заводской № PS01-002-0243

Наименование заказчика: АО ЦНИИТ

Методика калибровки: МК 31/Profoscope-13

Условия проведения калибровки:

- температура окружающего воздуха, °C 22,0
- относительная влажность воздуха, % 68

Место проведения калибровки: калибровочная лаборатория

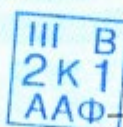
Сведения о средствах калибровки:

1. Образцы, имитирующие толщину защитного слоя бетона оргстекло ТОСП 160
x 40мм, толщина 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 мм, А-I
2. Образцы арматурных стержней, диаметр 6, 8, 10, 12, 14, 16 мм, А-I

Результаты калибровки:

Диаметры арматуры, мм	Результаты калибровки					
	Стандартные образцы толщины защитного слоя бетона, мм					
	5	10	20	30	40	50
10	4,66	10,0	20,33	29,33	40,33	50,66
12	5,0	10,66	20,0	30,66	40,0	50,0
14	5,33	10,0	20,66	30,0	39,66	49,33
16	5,66	10,33	19,33	30,33	40,0	50,0

Оттиск калибровочного клейма:



Главный метролог

А. Алифанов

Инженер по калибровке СИ

М. Филин

13 августа 2021

г.

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



Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311341

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-МА/31-08-2021/90421347

№ МА 0364817

Действительно до 30.08.2022

Средство измерений Тестер ультразвуковой, тип УК1401М, модификация нет данных, госреестр № 34625-07

наименование, тип, модификация (при наличии), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа средств измерений

заводской номер 401992

заводской или серийный номер или буквенно-цифровое обозначение

в составе

поверено

в полном объеме

наименование единиц величин, подпадающих, на которых поверено средство измерений или которые исключены из поверки

в соответствии с

МП ВНИИМС

наименование и (или) обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

с применением
эталонов

49805-12.Штангенциркуль, ABSOLUTE DIGIMATIC серий 500, 550, 551, 552, 573, ABSOLUTE DIGIMATIC серии 500, заводской номер: 0020633, 51139-12.Наборы мер толщины, UCB 002, - заводской номер: 008

при следующих
значениях влияющих
факторов

температура: 20,3 °С; атмосферное давление: 99,3 кПа; относительная влажность: 50,1%;

перечень влияющих факторов, при которых проводилась поверка с указанием их значений

и на основании результатов периодической поверки признано пригодным к применению.

Номер записи сведений
о результатах поверки в
Федеральном
информационном
фонде по обеспечению
единства измерений

<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-90421347>

Страница 1 из 2

Поверитель

А.В. Власов

фамилия и инициалы

Знак поверки



Начальник лаборатории №445

должность руководителя или иного ответственного лица

подпись

Косинский Д. В.

полностью фамилия

Дата поверки

31.08.2021



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

Страница 2 из 2



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

RA.RU.311341

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-МА/28-03-2022/143144731

Действительно до 27 марта 2023 г.

Средство измерений	Дальномеры лазерные, тип Leica DISTO A3, Leica DISTO A5 модификация Leica DISTO A5, госреестр № 30855-05 <i>наименование, тип, модификация (при наличии), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа средств измерений</i>
заводской номер	1064841065 <i>заводской (серийный номер) или буквенно-цифровое обозначение</i>
в составе	-
поверено	в полном объеме <i>наименование единиц величин, поддиапазонов, на которых поверено средство измерений или которые исключены из поверки</i>
в соответствии с	раздел РЭ Ростест-Москва <i>наименование и (или) обозначение документа, на основании которого выполнена поверка</i>
с применением эталонов	3.1.ZMA.0136.2012; госреестр № 82994-21, Тахеометр электронный, тип Leica TS 60 I 0, модификация Leica TS60 I, № 888007, 1Р; <i>регистрационные номера эталонов и (или) наименования и обозначения типов стандартных образцов, типов средств измерений, их регистрационные номера, заводские или серийные номера или буквенно-цифровое обозначение, обязательные требования к эталонам</i>
при следующих значениях влияющих факторов	Температура окружающего воздуха: 22,5 °С; Относительная влажность: 43,8 %; Атмосферное давление: 98,4 кПа; <i>перечень влияющих факторов, при которых проводилась поверка, с указанием их значений</i>

и на основании результатов периодической поверки признано пригодным к применению.

<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-143144731>

Номер записи сведений о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

Поверитель	Давыдов В. М. <i>фамилия и инициалы</i>
Знак поверки	
Начальник лаборатории, лаборатория №445	 подпись
<i>должность руководителя или другого уполномоченного лица</i>	Косинский Д. В. <i>фамилия и инициалы</i>

Дата поверки 28 марта 2022 г.



ООО КВАЛИТЕСТ

Регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.312469

Свидетельство о поверке № 037698

№ С-ДНВ/21-06-2022/169361157

в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

Действительно до «20» июня 2023 г.

Средство
измерений

Тахеометр электронный Leica TCR1202+ R1000, Госреестр № 38064-08

заводской номер

наименование и обозначение типа, модификация (при наличии) средства измерений, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при утверждении типа 638258

заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение

в составе

поверено

в полном объеме

наименование единиц величин, диапазонов измерений, на которых поверено средство измерений

или которые исключены из поверки

в соответствии с

МИ 2798-2000

с применением
эталонов:

наименование или обозначение документа, на основании которого выполнена поверка

44753.10.1P.00291141;3.2.ВЮМ.0024.2019

регистрационные номера эталонов и (или) наименования и обозначения типов стандартных

образцов и (или) средства измерений, заводские номера, обязательные требования к эталонам

при следующих
значениях
влияющих
факторов:

температура: 17°C; атмосферное давление: 738 мм рт. ст.;

и/или других факторов, при которых проводилась поверка, с указанием их значений

относительная влажность: 78%

и на основании результатов периодической поверки признано пригодным к применению.

Постоянный адрес записи
сведений о результатах
поверки в федеральном
информационном фонде:

<https://fgis-gost.ru/fundmetrology/cm/results/169361157>

Поверитель

Перекрест В.К.

физическое и юридическое

Знак поверки



Генеральный директор

осуществляет руководство или другое управленческое дело

Богодухов В.А.

физическое и юридическое

Дата поверки

«21» июня 2022 г.

125300, г. Москва, ул. Мясницкая д. 1, стр. 6
тел./факс: 8 (495) 944-40-41

Бланк № 037698