

Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-исследовательский центр
«Промышленная безопасность Сибири»

**ОТЧЕТ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ**

№ ТД-483-24

железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта
на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1,
эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская
область - Кузбасс, г. Белово

Директор
ООО «НИЦ «СибПБ»

_____ А. В. Менчугин

«20» октября 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	3
1.1. Основания для проведения технического обследования	3
1.2. Сведения об экспертной организации	3
1.3. Сведения о специалистах	3
2. ДАННЫЕ О ЗАКАЗЧИКЕ.....	3
3. ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ.....	4
4. ЦЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ	4
5. СВЕДЕНИЯ О РАССМОТРЕННЫХ ДОКУМЕНТАХ	4
6. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА	5
6.1. Общая характеристика объекта	5
6.2. Назначение объекта.....	7
6.3. Условия эксплуатации объекта	9
7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ.....	9
7.1. Анализ предоставленной документации	9
7.2. Определение соответствия строительных конструкций объекта проектной документации и требованиям нормативных документов, выявление дефектов и повреждений элементов и узлов конструкций с составлением ведомостей дефектов и повреждений	9
7.3. Определение пространственного положения строительных конструкций объекта обследования и состояния соединений	10
7.4. Определение фактической прочности материалов и строительных конструкций сооружения	10
7.5. Изучение химической агрессивности производственной среды в отношении материалов строительных конструкций сооружения	11
7.6. Определение степени коррозии арматуры и металлических элементов строительных конструкций (при наличии)	11
7.7. Поверочный расчет строительных конструкций.....	11
8. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	14
9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА	15
10. ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ	15
<i>Приложение А</i> ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ.....	16
<i>Приложение Б</i> ТЕРМИНОЛОГИЯ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ И ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	17
<i>Приложение В</i> АКТ № ТД-483-24 (технический отчет о проведении технического обследования) ...	20
<i>Приложение В.1</i> Заключение № ТД-483-24–ВИК визуального и измерительного контроля ..	22
<i>Приложение В.2</i> Заключение № ТД-483-24–ТВ по результатам измерения прочностных характеристик материалов	34
<i>Приложение В.3.</i> Графические материалы	36

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Основания для проведения технического обследования

Работа по обследованию и оценке технического состояния строительных конструкций железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 выполнена на основании договора между ООО «НИЦ «СибПБ» и ООО «ММК-УГОЛЬ».

1.2. Сведения об экспертной организации

Таблица 1 – Сведения об экспертной организации

Наименование организации	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «Промышленная безопасность Сибири» (ООО «НИЦ «СибПБ»)
Организационно-правовая форма	Общество с ограниченной ответственностью
Руководитель экспертной организации	Менчугин Александр Васильевич
Адрес места нахождения	650060, г. Кемерово, Бульвар Строителей 28а, пом. 90
Телефон	+7 (3842) 63-23-07, +7 (923) 516-23-07
E-mail	sibpb@bk.ru
Лицензия на деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности	Л043-00109-42/00567532 (приказ от 29.06.2022 № 373-лп) (срок действия - бессрочно)
Свидетельство об аттестации лаборатории неразрушающих методов контроля и диагностики	№ ЛНК-022А0032 от 19.09.2022 г. (срок действия – до 19.09.2025 г.) выдано АО «НИЦ «Технопрогресс»
Членство в саморегулируемой организации	Ассоциация Саморегулируемая организация «МежРегионИзыскания» (Ассоциация СРО «МРИ»)

1.3. Сведения о специалистах

Отчет по техническому обследованию подписан руководителем экспертной организации, аттестованным на знание требований промышленной безопасности в установленном порядке.

Сведения о специалистах, принявших участие в работе по техническому обследованию железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Специалисты по неразрушающему контролю

Фамилия И.О.	№ удостоверения	Вид контроля (область аттестации)	Уровень	Срок действия до
Федин К.В.	0034-74-67739-2022	ВИК	II	05.2025 г.

2. ДАННЫЕ О ЗАКАЗЧИКЕ

Заказчиком работ по техническому обследованию железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово, является ООО «ММК-УГОЛЬ».

Таблица 3 – Данные о Заказчике

Полное наименование организации	Общество с ограниченной ответственностью «ММК-УГОЛЬ»
Сокращенное наименование организации	ООО «ММК-УГОЛЬ»
Юридический адрес	652607, Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово, ул. 1-й Телеут, 27
Почтовый адрес	652607, Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово, ул. 1-й Телеут, 27
Телефон	8 (384 52)2 71 70

3. ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ

Объектом технического обследования является железнодорожный мост № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемое ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово.

4. ЦЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Цель технического обследования состояния железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 заключается в определении действительного технического состояния объекта и его элементов, получении количественной оценки фактических показателей качества конструкций с учетом изменений, происходящих во времени, выявлении дефектов и повреждений, влияющих на дальнейшую безопасную эксплуатацию и установления срока и условий дальнейшей безопасной эксплуатации.

5. СВЕДЕНИЯ О РАССМОТРЕННЫХ ДОКУМЕНТАХ

При проведении технического обследования железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово, Заказчиком предоставлена документация, указанная в Таблице 4.

Таблица 4 – Предоставленная документация

№ пп	Документация	Идентификационный номер / шифр
1.	Технический отчет по обследованию железнодорожного моста через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, разработанный СГУПС г. Новосибирск в 2019 году	без шифра, 124 листа
2.	Распоряжение «О назначении ответственных лиц за безопасную эксплуатацию зданий, сооружений, помещений»	№ ЦСЛ-01/090-УГ От 21.03.2024 г.
3.	Технический паспорт на сооружение	б/н, составлен 21.11.2006 г.
4.	Карточка моста	№ 3, составлена 25.08.2019 г.
5.	Книга моста	б/н, 11 листов

6. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА

6.1. Общая характеристика объекта

Железнодорожный мост № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 расположено по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово.

Объект введен в эксплуатацию в 1963 г.

Железнодорожный мост № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 представляет собой транспортное сооружение.

Проект моста был разработан в 1960 г. институтом Кузбассгипрошахт по схеме 3х12,8 м с применением типовых балочных железобетонных пролетных строений. По просьбе кафедры «Мосты» НИИЖТа, которая активно занималась поисками объекта для опытного строительства, первоначальный проект в 1961 г. был полностью изменен проектным институтом Сибгипротранс. В проекте применено опытное сборное пролетное строение со сквозными фермами из предварительно-напряженного железобетона с ездой понизу на балласте расчетным пролетом 55,0 м.

Расчеты пролетного строения под нагрузку Н8 по нормам 1931 г. выполнены в 1961 г. лабораторией мостовых конструкций НИИЖТа. Рабочие чертежи пролетного строения разработаны институтом Сибгипротранс в соответствии с рекомендациями технических условий ТУПМ-56. Строительство моста осуществил мостопоезд №450 мостостроительного треста №2. Работы были начаты в июле 1962 г. и закончены в октябре 1963 г.

Предсдаточное обследование и испытание моста осуществил в 1963 г. Всесоюзный научно-исследовательский институт транспортного строительства (ЦНИИС). В заключении отчета этой организации говорится, что возможна нормальная эксплуатация опытного пролетного строения в пределах нагрузок, предусмотренных проектом.

Мост, сооруженный по схеме 1х55,0 м, расположен на прямой в плане и на уклоне 17 ‰ – в профиле. Полная длина сооружения составила 72,72 м.

Мостовое полотно

На мосту и подходах путь звеньевой на щебеночном балласте с рельсами типа Р65 длиной по 25 м на костыльном креплении к деревянным шпалам. Стыки рабочих рельсов перекрыты четырехдырными накладками с полным числом болтов.

В качестве охранных приспособлений по всей длине моста применены контррельсы Р50, которые прикреплены к каждой шпале двумя костылями. На подходах контррельсы сведены в «челноки» за подпорными стенками удлинения устоев на длине около 16 м (подход 1) и 11 м (подход 2) и оформлены башмаками основного типа. Стыки контррельсов перекрыты шестидырными накладками с неполным числом болтов (4 болта на накладку).

Тротуары представлены железобетонными монолитными тротуарными блоками П-образного сечения с консолями, длиной 2,72 м, опирающимися на блоки проезжей части. Ширина тротуара 55 см.

Перильное ограждение - стоечное, безсекционное высотой 1,1 м выполнено из уголков 63х63х6 мм с перильным заполнением из гладкой арматуры диаметром 20 мм (две продольные прожилки).

Пролетное строение

Расчетная схема опытного пролетного строения расчетным пролетом 55 м представляет собой балку жесткости, усиленную шпренгельной фермой с ездой понизу. Две фермы в составе пролетного строения объединены между собой элементами проезжей части и верхними продольными связями.

У ферм с параллельными поясами и треугольной решеткой (без стоек и подвесок) теоретическая высота (расстояние между центром тяжести верхнего и серединной высоты

нижнего, т.е. балки жесткости, поясов) составляет 8,9 м, расстояние между осями ферм – 5,6 м, длина панели – 11 м. Элементы решетки ферм: верхние пояса и сжатые раскосы выполнены из обычного железобетона; балки жесткости, растянутые и сжато-растянутые раскосы – из предварительно напряженного железобетона. Верхние пояса по всей длине пролета собраны из блоков одного (П-образного) поперечного сечения. По концам этих блоков имелись выпуски стержней арматурного каркаса. Раскосы Н-образного поперечного сечения различаются между собой размерами сечения, армированием и оформлением концов блоков. На концах блоков устроены узловые уширения с выпусками арматурных стержней для стыкования с элементами верхнего пояса и раскосами. Другие блоки раскосов оканчиваются выпусками арматуры вдоль продольной оси этих элементов для стыкования с узлами поясов. Блоки нижних поясов двутаврового поперечного сечения постоянной высоты (160 см) по длине пролета изготовлены с узлами нижнего пояса (одним или двумя). Для опирания элементов проезжей части на блоки нижнего пояса у последних устроены специальные опорные столики. Блоки проезжей части представляют собой конструкции П-образного поперечного сечения (плита, опирающаяся на два вертикальных ребра), которые установлены в направлении поперек оси пролетного строения. В пределах панели нижнего пояса установлено по 4 блока проезжей части. Во всех узлах верхнего пояса ферм установлены распорки верхних продольных связей, представляющие собой плиту, окаймленную ребрами. Распорки прямоугольного поперечного сечения расположены также в опорных узлах нижних поясов.

Сборные железобетонные элементы ферм изготовлены из бетона марки М500, для узлов ферм и омоноличивания стыков принят бетон марок М500 и М600. Сборные элементы армированы стержневой ненапрягаемой арматурой (гладкого и периодического профилей) классов прочности АІ и АІІ. В предварительно напряженных элементах, кроме этого, в закрытых каналах расположены пучки высокопрочной проволоки диаметром 5 мм класса прочности В-П. Пучки преимущественно из 24 и 42 проволок, заканчиваются металлическими анкерами системы Коровина, с ограничительной шайбой или анкерами НИИЖТа со стыковой муфтой (или без нее). Анкера указанных конструкций предназначены для передачи усилий натяжения пучков на бетон. Блоки проезжей части обжаты пучками из 24 проволок, пропущенными через каналы в вертикальных ребрах этих блоков и через отверстия в вертикальных стенках блоков нижних поясов.

Опоры моста

Устои однопролетного моста с пролетным строением, расстояние между осями ферм которого составляет 5,6 м, должны иметь соответствующую ширину. Для экономии материалов разработана нетрадиционная конструкция устоя:

- за основу взято тело массивного обсыпного устоя для опирания балочного железобетонного пролетного строения с шириной передней стенки опоры 300 см применительно к типовому проекту Ленгипротрансмоста, 1959 г. (инв. № 5862). Поверхности передней и задней стенок устоя имеют уклоны по направлению в пролет;

- верхняя часть тела устоя уширена до 372 см, и за счет тротуарных консолей, образующих балластное корыто, ширина верхней части увеличена до 476 см;

- с обеих сторон (т.е. с верховой и низовой сторон) на теле устоя устроены массивные железобетонные консоли вылетом по 2,5 м с подферменными плитами на них для опирания пролетного строения. При этом балластное корыто устоя частично (до 108-113 см – на оп. 0; 102-107 см на оп.1) заходит в пространство в свету между концевыми блоками балок жесткости для сопряжения с концевыми блоком проезжей части пролетного строения.

Подходные насыпи

Подходы к мосту представлены насыпями, расположенными на прямой в плане. Высота насыпи на подходе № 1 составляет около 14 м, на подходе № 2 – 12 м. Укрепление откосов

конусов насыпей выполнено в верхней части - каменным мощением, в нижней части - бетонной плиткой 49х49 см.

Пересекаемое препятствие

Река Черта – постоянный водоток с хорошо выраженным руслом, направление течения слева направо относительно хода километров линии. Мост пересекает реку под углом 80°. Проекция основного русла на ферму размещается между узлами 2 и 6. Ширина реки в районе мостового перехода 8-10 м. Глубина реки под мостом 0,3-0,4 м. Средняя скорость течения реки под мостом 1,5-2,0 м/с.

Эксплуатационные обустройства

Смотровые приспособления на мосту представлены следующим перечнем:

1. Портальные лестницы для подъема на верхние пояса ферм пролетного строения расположены на опорном раскосе правой фермы со стороны Чертинской ЦОФ и на опорном раскосе левой фермы со стороны разреза Чертинский .

2. Металлические ограждающие устройства на верхних поясах ферм. Для пропуска коммуникаций справа на перилах закреплена металлическая труба Ø90 мм, в которой находится кабель связи.

Общий вид объекта приведен на рисунках 1 - 3.

6.2. Назначение объекта

Железнодорожный мост № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 предназначен для движения железнодорожного транспорта.



Рисунок 1 – Общий вид железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1



Рисунок 2 – Общий вид железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1



Рисунок 3 – Общий вид железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1

6.3. Условия эксплуатации объекта

Район строительства: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово.

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 кв. м. горизонтальной поверхности земли составляет 2,0 кПа (в соответствии с [13, п. 10.2]).

Нормативное значение ветрового давления: 0,38 кПа (III ветровой район) (в соответствии с [13, п. 11.1.4]).

Сейсмичность района строительства: 7 баллов – по карте В ОСР-2015 (в соответствии с [10]).

Температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98: минус 42°C (в соответствии с [21, табл. 3.1]).

Угрозы затопления сооружения в паводковый период нет. Селевые потоки, наводнения, приводящие к затоплению сооружения и прилегающей территории, снежные лавины не фиксировались. Карстовые явления не проявлялись.

Сооружение находится вне зоны подрабатываемой территории.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ

В настоящем разделе, а также в Приложении В.1 представлены результаты проведенных работ и результаты обследования: выявленные дефекты, повреждения и отступления от норм проектирования.

Проведение работ по обследованию и оценке технического состояния строительных конструкций сооружения включает:

- анализ предоставленной документации;
- определение соответствия строительных конструкций объекта проектной документации и требованиям нормативных документов, выявление дефектов и повреждений элементов и узлов конструкций с составлением ведомостей дефектов и повреждений;
- определение пространственного положения строительных конструкций объекта обследования и состояния соединений;
- определение фактической прочности материалов и строительных конструкций сооружения;
- изучение химической агрессивности производственной среды в отношении материалов строительных конструкций сооружения;
- определение степени коррозии арматуры и металлических элементов строительных конструкций (при наличии);
- поверочный расчет строительных конструкций (при необходимости).

Контроль и освидетельствование конструкций проведены 19.07.2024 г.

7.1. Анализ предоставленной документации

Анализ предоставленной Заказчиком документации показал, что проектная документация не сохранилась, эксплуатационная документация предоставлена, выполняются периодические осмотры.

7.2. Определение соответствия строительных конструкций объекта проектной документации и требованиям нормативных документов, выявление дефектов и повреждений элементов и узлов конструкций с составлением ведомостей дефектов и повреждений

Анализ конструктивной компоновки, фактического состояния объекта обследования на предмет соответствия объекта требованиям нормативных документов показал, что принятые

проектные решения в части общей компоновки конструкций отвечают современным нормативным требованиям. Объект обследования эксплуатируется по назначению. Расчетная схема и конструктивные решения, обеспечивают пространственную жесткость и геометрическую неизменяемость конструкций.

Объект обследования соответствует предоставленной эксплуатационной документации.

В ходе натурных работ были выполнены обмеры строительных конструкций с помощью инструментов для визуального и измерительного контроля (комплекта ВИК) и лазерного дальномера. Были определены основные геометрические размеры объекта обследования (длина, ширина, высота и т.п.) и геометрические размеры сечений основных конструкций.

В процессе обследования строительных конструкций железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово, выявлены дефекты и повреждения категорий «Б» и «В». Дефектов и повреждений категории «А» не выявлено.

Выявленные дефекты и повреждения строительных конструкций, а также рекомендации по их устранению приведены в Таблице В.1 Приложения В.1.

Схемы расположения конструкций сооружения приведены в Приложении В.3.

Фундаменты заглублены в грунт. Состояние фундаментов определялось без вскрытия, по косвенным признакам.

7.3. Определение пространственного положения строительных конструкций объекта обследования и состояния соединений

Результаты определения пространственного положения строительных конструкций указаны в Таблице 5.

Таблица 5 – Пространственное положение строительных конструкций

Наименование конструкции	Пространственное положение
Фундамент	Фундаменты полностью заглублены в грунт. Состояние фундаментов определялось без вскрытия, по косвенным признакам. По результатам обследования повреждения указывающие на возможную неравномерную осадку фундаментов не выявлены
Фермы пролетных строений	Прогибы, сдвиги, крены выше предельно допустимых не выявлены

Состояние соединений оценено как работоспособное, за исключением соединений, указанных в Ведомости дефектов и повреждений (Таблица В.1), состояние которых оценивается как ограниченно работоспособное.

7.4. Определение фактической прочности материалов и строительных конструкций сооружения

На момент проведения обследования документы, удостоверяющие качество строительных материалов и конструкций не предоставлены.

Для контроля прочностных характеристик был определен класс прочности бетона железобетонного пролетного строения. Результаты контроля прочности материалов строительных конструкций указаны в Таблице 6.

Подробные результаты приведены в Приложении В.2.

Таблица 6 –Фактическая прочность материалов строительных конструкций

№ п/п	Элементы конструкции	Класс или марка, не ниже
1	Бетон железобетонных пролетных строений	В40

Фактическая прочность материала конструкций соответствует требованиям [18, п.6.1.6].

7.5. Изучение химической агрессивности производственной среды в отношении материалов строительных конструкций сооружения

Условия эксплуатации сооружения в целом благоприятные: резко переменного температурного режима работы конструкций и агрессивной среды не выявлено. Выделения паров, газов, пыли, химических веществ отсутствуют.

Степень воздействия эксплуатационной среды на конструкции – неагрессивная (согласно [15]).

7.6. Определение степени коррозии арматуры и металлических элементов строительных конструкций (при наличии)

При обследовании коррозия арматуры и металлических элементов строительных конструкций не выявлена.

7.7. Поверочный расчет строительных конструкций

За все время эксплуатации не было допущено аварий и инцидентов, приведших к разрушению конструкций объекта обследования.

При обследовании не выявлены дефекты и повреждения конструкций, указывающие на недостаточную несущую способность конструкций; фактическая прочность конструкций соответствует требованиям нормативной документации; техническое перевооружение с увеличением нагрузок на существующие конструкции объекта обследования Заказчиком не предусматривается.

За расчетную схему пролетного строения принята комбинированная система из балки жесткости, усиленной фермой с простой треугольной решеткой. Расчеты несущих конструкций выполнены под временную вертикальную нагрузку Н8 по нормам 1931 г.

Основные размеры пролетного строения приняты из условия получения возможно меньшего объема железобетона, меньшего веса элементов и обеспечения требуемой жесткости в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Предусмотрено использование следующих материалов:

- бетон марки М600;
- рабочая ненапрягаемая арматура из стали марки 25Г2С;
- рабочая напрягаемая пучковая арматура из проволоки диаметром 5 мм с нормативным сопротивлением растяжению 17000 кгс/см².

Расчеты указанного пролетного строения выполнены в 1961 г. научно-исследовательской лабораторией мостовых конструкций НИИЖТа. При этом допущены следующие отступления в части примененных материалов: для элементов решетки ферм применен бетон марки М500, для узлов ферм и стыков элементов – бетон марок М500 и М600. Применена ненапрягаемая рабочая арматура из стали Ст.5сп.

Рабочие чертежи опытного сборного пролетного строения пролетом 55 м выполнены проектным институтом Сибгипротранс в 1961 г. в содружестве с кафедрой «Мосты» НИИЖТа. Данное пролетное строение применено по согласованию с проектным институтом Кузбассгипрошахт с внесением соответствующих изменений в разработанный там проект моста через р. Черту на подъездном пути к центральной обогатительной фабрике у ст. Белово.

Строительство моста через р. Черту в целом, а также монтаж опытного пролетного строения, в частности, осуществлен мостопоездом № 450 мостостроительного треста № 2. Строительные работы начаты в июне 1962 г. и закончены в октябре 1963 г. Сопровождение строительства и выполнение необходимых исследований осуществляли сотрудники лаборатории мостовых конструкций НИИЖТа. В результатах выполненных работ отмечено, что основная часть трудностей, возникших при монтаже пролетного строения, относится к этапу сборки и установки элементов конструкций в проектное положение.

Трудности были вызваны следующими основными причинами:

- отсутствие надежных фиксирующих приспособлений;
- кривизна и пропеллерность элементов, превышение допусков линейных размеров;
- наличие строительных недоделок, которые устранялись в процессе монтажа;
- конструкция опирания блоков проезжей части на опорные столики блоков балки жесткости изначально предусматривала эксцентриситет в передаче нагрузки. Это сопровождалось перекосами в вертикальной плоскости блоков балки жесткости.

Из отчета следует, что в процессе строительства моста элементы пролетного строения получили повреждения:

- нарушения правил складирования конструкций на строительной площадке, нарушение правил строповки элементов решетки при подаче их к месту монтажа приводили к повреждениям элементов (сколы бетона, обнажения стержней арматурных каркасов, силовые трещины);

- длительное (более месяца) воздействие внецентренно приложенной нагрузки от блоков проезжей части на необжатые блоки нижних поясов ферм привело к образованию трещин в бетоне этих элементов. Раскрытие трещин, как правило, не превышало 0,05 мм. Однако в ослабленном сечении блока НП-1-2 были отмечены две сквозные трещины раскрытием до 0,7 мм;

- площадки опирания опорных столиков (на вертикальных гранях блоков нижнего пояса) не были горизонтальными и имели уклоны в разные стороны. Площадки опирания ребер блоков проезжей части во многих случаях были скошены. Указанные недостатки опираний ребер на столики устранены использованием наборов из тонких и узких металлических прокладок, приваренных к закладным листам столиков. Места опираний затерты цементным раствором. На момент сдачи моста в постоянную эксплуатацию расстройств указанных зон опирания не было отмечено;

- в результате неравномерного опускания на опорные части конца пролетного строения со стороны ЦОФ в блоках ветровых связей (в уровне верхних поясов ферм) образовались сквозные трещины раскрытием до 1,5-2,0 мм. Причина повреждения – одновременный сброс давления в двух парах гидравлических домкратов.

- При опускании на опорные части конца пролетного строения со стороны кирпичного завода произошел выброс одного из домкратов. В результате удара раскрытие ранее образовавшихся трещин увеличилось, а в бетоне блока верхнего пояса ВП-1-7 появились трещины.

Данные повреждения были устранены при помощи цементного раствора (заделки значительных повреждений и затирки трещин).

Предсдаточное обследование и испытание опытного пролетного строения осуществлено в 1963 г. Всесоюзным научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ЦНИИС). В процессе изготовления блоков и монтажа пролетного строения сотрудники НИИЖТа вели наблюдения за состоянием элементов и пролетного строения в целом. Этими наблюдениями были выявлены следующие дефекты:

- участки поверхности с ноздреватой, рыхлой структурой бетона вследствие недостаточного уплотнения бетонной смеси при изготовлении элементов. С этой же причиной связано и наличие различного размера раковин;
- сколы бетона в углах поперечных сечений элементов ферм без обнажения или с обнажением стержней, пучков рабочей арматуры. Этот распространенный дефект обусловлен нарушениями правил строповки элементов при выполнении монтажных работ;
- сетки мелких (раскрытием, как правило, до 0,1 мм) температурно-усадочных трещин на поверхности бетона обусловлены режимами термовлажностной обработки элементов и условиями их хранения после разопалубки;
- значительное количество усадочных трещин раскрытием 0,5-2,0 мм в местах омоноличивания стыков элементов и анкерных закреплений вызвано тем, что не были обеспечены необходимые условия для твердения раствора омоноличивания. Большинство указанных дефектов было устранено до начала испытаний пролетного строения путем затирки цементным раствором. При раскружливании пролетного строения вследствие несинхронной работы гидравлических домкратов (а также аварийной остановки одного из них) произошел перекося всей конструкции пролетного строения. Из-за этого в элементах верхних продольных связей появились трещины значительного раскрытия. На верхних горизонтальных плоскостях элементов ферм (пояса, блоки проезжей части) скапливается атмосферная влага, смачивая бетон. Это может способствовать снижению морозостойкости поверхностных слоев бетона на этих участках. В пазухах между сопрягаемыми раскосами (в примыкании к нижнему поясу) скапливается мусор и происходит застой воды.

При проверках основных геометрических размеров элементов ферм зафиксированы отклонения (по длине, ширине и высоте), значительно превышающие допуски, установленные в проекте. Превышение установленных норм допуска имеют следующие последствия при монтаже пролетного строения:

- повышенная трудоемкость монтажных работ;
- искажения в очертании ферм в плане.

Съемкой плана пролетного строения и пути на нем установлено, что обе фермы искривлены в плане в низовую сторону и смещения оси пути относительно оси пролетного строения превышают допустимое значение.

В выводах по отчету дан анализ выбранной системы пролетного строения, принятых конструктивных решений. Отмечается, что расчетные предпосылки, принятые при проектировании, являются вполне приемлемыми и хорошо согласуются с соответствующими опытными данными.

Совокупность данных, полученных при обследовании и испытании пролетного строения, дают основание заключить, что возможна нормальная эксплуатация опытного пролетного строения в пределах расчетных нагрузок, предусмотренных проектом.

Первое плановое обследование пролетного строения, находящегося в эксплуатации с осени 1964 г., осуществлено в 1966 г. В отчете отмечено:

- дефекты, отмеченные при изготовлении пролетного строения, дальнейшего развития не получили. Новых повреждений в элементах ферм не обнаружено;
- результаты статических испытаний подъездной нагрузкой характеризуют высокую вертикальную жесткость пролетного строения, правильность принятых конструктивных решений, основанных на прямой передаче усилий с элемента на элемент;
- динамические испытания показали, что конструкция обладает меньшими амплитудами вынужденных вертикальных и горизонтальных колебаний, чем у металлических пролетных строений такой же длины. В процессе испытаний не было зафиксировано резонансных

явлений. При обследовании в 1969 г. отмечены следующие изменения в состоянии пролетного строения:

- состояние верхних и нижних поясов, стыков элементов ферм и стыков проезжей части с балками жесткости является удовлетворительным;
- в нижней части отдельных растянутых раскосов зафиксированы усадочные и силовые трещины, места коррозионных повреждений бетона и арматуры: раскосы 1'-2 и 7'-6 верховой фермы и раскосы 1'-2, 3'-2, 5'-6 и 9'-8 у низовой фермы. Наиболее существенные дефекты – продольные трещины в раскосах 1'-2 (верховая ферма) и 9'-8 (низовая ферма), которые расположены вдоль каналов с пучками предварительно напряженной арматуры. За указанными трещинами предлагалось установить наблюдение.

Особенности изготовления и монтажа пролетного строения за 11 лет эксплуатации проявились в полной мере. С точки зрения расчетов на прочность, устойчивость и трещиностойкость работа элементов конструкции обеспечена с достаточной надежностью. Лишь температурно-влажностные воздействия окружающей среды оказывают влияние на появление расстройств в отдельных элементах ферм.

Система водоотвода (одна водоотводная трубка на блоке проезжей части) не обеспечивает полного удаления атмосферной влаги с проезжей части пролетного строения в связи с сильным загрязнением балласта мелкими фракциями угля с проходящих железнодорожных составов.

Из-за неровностей бетона и отсутствия уклона у верхних граней блоков поясов ферм здесь застаивается вода, особенно около узлов ферм. Это может оказать влияние на долговечность материала. У растянутых раскосов ферм картина трещинообразования меняется с течением времени: одни трещины стабилизировались и даже уменьшили свое раскрытие, другие – продолжили развиваться.

Если рассматривать в комплексе результаты обследований, статистических и динамических испытаний, динамику развития отдельных дефектов, то можно сделать вывод о вполне удовлетворительной эксплуатационной надежности конструкции опытного пролетного строения.

8. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

По результатам обследования оценено техническое состояние строительных конструкций железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово – и определена их принадлежность к одной из категорий в соответствии с [7].

Категории технического состояния строительных конструкций указаны в Таблице 7.

Таблица 7 – Категории технического состояния строительных конструкций

Наименование конструкции	Категория технического состояния
Фундаменты	Работоспособное
Опоры	Работоспособное
Пролетные строения	Ограниченно работоспособное
Мостовое полотно	Ограниченно работоспособное
Ограждения и лестницы, защитные козырьки, эксплуатационные устройства	Ограниченно работоспособное

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА

Для обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации строительных конструкций железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово в течении установленного срока эксплуатации, необходимо:

- в соответствии с требованиями [3, ст. 16] восстановить на пути необщего пользования технический паспорт, план, его продольный профиль и чертежи сооружений.

- выполнить рекомендации по устранению выявленных дефектов и повреждений (см. Таблицу В.1 Приложения В.1).

- до устранения дефектов и повреждений, указанных в Таблице В.1 Приложения В, необходимо установить контроль технического состояния строительных конструкций, находящихся в ограниченно работоспособном состоянии путем периодических осмотров на предмет развития дефектов и повреждений. Результаты всех наблюдений заносить в книгу моста;

- не допускать действий или бездействий, способных привести к снижению несущей способности строительных конструкций или превышению принятых при проектировании нагрузок и воздействий на строительные конструкции;

- дальнейшую эксплуатацию и проведение ремонтов сооружения выполнять в соответствии с требованиями [1], [2], [3], [27].

10. ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

На основании результатов проведённого технического обследования строительных конструкций железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово – установлено:

- техническое состояние железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 в целом по совокупности выявленных дефектов и повреждений строительных конструкций оценивается как ограниченно работоспособное.

- железнодорожный мост № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 пригоден к дальнейшей эксплуатации, при условии выполнения рекомендаций по дальнейшей безопасной эксплуатации объекта (см. п 9).

Причинами выявленных дефектов и повреждений являются нарушения при строительно-монтажных работах, длительная эксплуатация сооружения, отсутствие своевременных текущих ремонтов и нарушение правил эксплуатации сооружения.

Срок безопасной эксплуатации железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, до очередного проведения технического обследования – до 30 декабря 2027 г., при условии выполнения рекомендаций п. 9 настоящего Отчета.

Эксперт _____



К. В. Федин

Приложение А**ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ**

1. Федеральный закон РФ от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
2. Федеральный закон РФ от 29.12.2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
3. Федеральный закон РФ от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации».
4. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.
5. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля.
6. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
7. ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
8. ГОСТ Р ЕН 13018-2014 «Контроль визуальный. Общие положения». утв. приказом № 1993-ст Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12.12.2014 г.
9. СП-13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
10. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.
11. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции.
12. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции.
13. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
14. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.
15. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии.
16. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы.
17. СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт.
18. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения.
19. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.
20. СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний.
21. СП 131.13330.2020 Строительная климатология.
22. СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения»
23. РД 22-01-97 Требования к проведению оценки безопасности эксплуатации производственных зданий и сооружений поднадзорных промышленных производств и объектов (обследование строительных конструкций специализированными организациями)
24. Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ» Москва, 2001г.
25. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий, ЦНИИПРОМЗДАНИЙ, Москва, 2004 г.
26. Руководство по эксплуатации строительных конструкций производственных зданий промышленных предприятий. ЦНИИПРОМЗДАНИЙ, Москва, 2004 г.
27. Инструкции по содержанию искусственных сооружений, Утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 02.10.2020 г. N 2193/р
28. Инструкция по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах ОАО РЖД, Утверждена Распоряжением ОАО "РЖД" от 30 мая 2022 г. N 1435/р

Приложение Б

ТЕРМИНОЛОГИЯ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ И ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Безопасность здания - система мер, обеспечивающих предупреждение аварий строительных конструкций путём систематических осмотров конструкций и обследований их.

Взрывобезопасность объекта - состояние объекта, при котором исключается возможность взрыва, или в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей вызываемых им опасных и вредных факторов и обеспечивается сохранение материальных ценностей.

Взрывоустойчивость объекта - свойство объекта выполнять свои функции при воздействии механических факторов аварийного взрыва без нарушения безопасности.

Воздействие - явление, вызывающее внутренние силы в элементах конструкций (от неравномерных деформаций основания, от деформаций земной поверхности в районах влияния горных выработок и в карстовых районах, от изменения температуры, от усадки и ползучести материала конструкций, от сейсмических, взрывных, влажностных и других подобных явлений).

Дефект - неисправность, возникающая в конструкции на стадии ее изготовления, транспортировки и монтажа.

Деформация здания (сооружения) - изменение формы и размеров, а также потеря устойчивости (осадка, сдвиг, крен и т.д.) здания или сооружения под влиянием нагрузок и воздействий.

Деформация конструкций - изменение формы и размеров конструкций (или части ее) под влиянием нагрузок и воздействий.

Деформация основания - деформация, возникающая в результате передачи усилий от здания (сооружения) на основание или изменения физического состояния грунта основания в период эксплуатации.

Жесткость - характеристика конструкций, оценивающая способность сопротивляться деформации.

Здание производственное - строительная система, состоящая из несущих и ограждающих или совмещенных (несущих и ограждающих) конструкций, образующих замкнутый объем, предназначенный для размещения промышленных производств и обеспечения необходимых условий для труда и эксплуатации технологического оборудования.

Каркас здания (сооружения) - стержневая несущая система, воспринимающая нагрузки и воздействия, обеспечивающая прочность и устойчивость здания (сооружения).

Категория опасности дефектов и повреждений - оценивается по степени опасности и возможным последствиям для эксплуатации конструкций. Различают следующие категории опасности:

А - дефекты и повреждения особо ответственных элементов и соединений, представляющие опасность разрушения. Если в результате обследования обнаруживаются повреждения данной категории, то соответствующую часть конструкций следует немедленно вывести из эксплуатации до выполнения необходимого ремонта или усиления.

Б - дефекты и повреждения, не грозящие в момент осмотра опасностью разрушения конструкций, но могущие в дальнейшем вызвать повреждения других элементов и узлов или при развитии повреждения перейти в категорию *А*.

В - дефекты и повреждения локального характера, которые при последующем развитии не могут оказать влияния на другие элементы и конструкции (повреждения вспомогательных конструкций, площадок, местные прогибы и вмятины ненапряжённых конструкций и т.п.).

Категория технического состояния - степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик.

Нормативное техническое состояние - категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения.

Работоспособное техническое состояние - категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

Ограниченно-работоспособное техническое состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости).

Аварийное состояние - категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

Конструкции несущие - строительные конструкции, воспринимающие нагрузки и воздействия и обеспечивающие прочность, жесткость и устойчивость зданий и сооружений.

Конструкции ограждающие - строительные конструкции, предназначенные для изоляции внутренних объемов в зданиях и сооружениях от внешней среды или между собой с учетом нормативных требований по прочности, теплоизоляции, гидроизоляции, пароизоляции, воздухопроницаемости, звукоизоляции, светопрозрачности и т.д.

Конструкции строительные - элементы здания или сооружения, выполняющие несущие, ограждающие либо совмещенные (несущие и ограждающие) функции.

Контроль технического состояния - система надзора за техническим состоянием конструкций в период их эксплуатации, имеющая целью поддержание их в работоспособном состоянии.

Нагрузка - механическое воздействие, мерой которого является сила, характеризующая величину и направление этого воздействия и вызывающая изменения напряженно-деформированного состояния конструкций зданий и сооружений и их оснований.

Надёжность - свойство (способность) зданий и сооружений, а также их несущих и ограждающих конструкций выполнять заданные функции в период эксплуатации.

Обследование конструкций - комплекс изыскательских работ по сбору данных о техническом состоянии конструкций, необходимых для разработки проекта восстановления их несущих способностей, усиления или перестройки.

Отклонение - отличие фактического значения любого из параметров технического состояния от требований норм, проектной документации или требований обеспечения технологического процесса.

Отклонения недопустимые - отклонения, которые создают препятствия нормальной эксплуатации конструкций или вносят такие изменения в расчетную схему, учет которых требует усиления конструкций.

Отступления от норм длительно действующие — отступления, которые не могут быть исправлены в процессе ремонта в существующих зданиях и сооружениях, запроектированных и построенных по ранее действовавшим нормативам. Вновь разработанные нормы не распространяются на такие здания и сооружения, за исключением случаев, когда их дальнейшая эксплуатация в соответствии с новыми данными приводит к недопустимому риску.

Основание - массив грунта, деформирующийся от усилий, передаваемых на него фундаментами здания, сооружения.

Оценка технического состояния - установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций, инженерных систем или здания и сооружения в целом на основе сопоставления фактических и проектных (нормативных) значений критериев оценки.

Повреждение - отклонение качества, формы и фактических размеров элементов и конструкций от требования нормативных документов или проекта, возникающее в процессе эксплуатации.

Пожаробезопасность объекта - состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, или в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей вызываемых им опасных и вредных факторов и обеспечивается сохранение материальных ценностей.

Производственные помещения - замкнутые пространства в специально предназначенных зданиях и сооружениях, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течение рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей.

Сооружение - объемная, плоскостная или линейная наземная или подземная строительная система, состоящая из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих конструкций и предназначенная для выполнения производственных процессов различного вида, хранения материалов, изделий, оборудования, для временного пребывания людей, перемещения людей и грузов и т.д.

Степень повреждения - установленная в процентном отношении доля потери проектной или нормативной несущей способности строительной конструкции. В зависимости от величины процента снижения несущей способности конструкции различают следующие степени повреждения: *незначительная* (до 5%), *слабая* (до 15%), *средняя* (до 25%), *сильная* (до 50%) и *предварийная* (свыше 50%).

Усилия - внутренние силы, возникающие в поперечном сечении элемента конструкций от внешних нагрузок и воздействий (продольная и поперечная силы, изгибающий и крутящий моменты).

Устойчивость зданий и (сооружений) - способность здания (сооружения) противостоять усилиям, стремящимся вывести его из исходного состояния статического или динамического равновесия.

Усиление - увеличение несущей способности или жесткости конструкций путем изменения сечений или схемы ее работы.

Эксплуатационная пригодность - соответствие состояния здания (сооружения) в целом или его отдельных элементов требованиям нормальной эксплуатации, обеспечение достаточной несущей способности, устойчивости, сопротивляемости конструкций внешним воздействиям.

Приложение В

АКТ №ТД-483-24

(технический отчет)

о проведении технического обследования

железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово

Директор
ООО «НИЦ «СибПБ»

_____ А. В. Менчугин

г. Кемерово, 2024 г.

Техническое обследование железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 выполнялось в соответствии с разработанной программой, с учетом положений нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проведению контроля.

В ходе выполнения технического обследования особое внимание обращено на:

- чрезмерные деформации элементов сооружения (крены и осадки фундамента, выпучивание и искривление балок);
- повреждения от силовых воздействий;
- осмотр узлов соединений конструктивных элементов.

Выбор методов и объём контроля произведён на основании результатов визуального контроля с учётом технического состояния сооружения согласно требованиям [7], [20].

В результате обследования технического состояния выявлены дефекты и повреждения (см. Таблицу В.1 Приложения В.1).

По результатам обследования железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово, согласно [7] техническое состояние железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1 в целом по совокупности выявленных дефектов и повреждений строительных конструкций оценивается как ограниченно работоспособное.

Безопасная эксплуатация железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово, возможна при контроле (мониторинге) технического состояния строительных конструкций находящихся в ограниченно работоспособном состоянии и устранении выявленных дефектов и повреждений.



Федин К.В.

Приложение В.1
Заключение № ТД-483-24–ВИК
визуального и измерительного контроля

Дата проведения контроля: 19.07.2024 г.

Наименование: железнодорожный мост № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1.

Место проведения контроля: территория ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово.

Контроль выполнен: ООО «НИЦ «СибПБ», свидетельство об аттестации № ЛНК-022А0032, срок действия до 19.09.2025 г.

Объем контроля: строительные конструкции сооружения.

Осмотр и измерения проведены согласно требованиям ГОСТ Р ЕН 13018-2014 «Контроль визуальный. Общие положения».




НД, регламентирующие оценку качества: ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»






Приборы и средства измерений:





- штангенциркуль, ШЦ-1, зав. № 60425258, поверен до 15.08.2025 г.;
- лупа 10X с измерительной шкалой зав. № 22, поверена до 23.03.2025 г.;
- линейка металлическая 0,4 м, зав. № 4, поверена до 23.03.2025 г.;
- дальномер лазерный CONDROL XP4, зав. № 60825, поверен до 23.03.2025 г.;
- рулетка 5м, зав. № 5, поверена до 15.08.2025 г.;
- уголок металлический 90 град, 0,3м, зав. № 7, поверен до 15.08.2025 г.;
- универсальный шаблон сварщика, УШС-3, зав. № 93068, поверен до 15.08.2025 г.





Результаты контроля:



Таблица В.1 - Ведомость дефектов и повреждений строительных конструкций






№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
1 Мостовое полотно					
1.1	Высыпание балласта на тротуары	В	Балластный слой на протяжении всего моста	 	Расчистить тротуары от балласта, выполнить оформление балластной призмы на площади 320 кв.м
1.2	Растительность на балластном слое	В	Балластный слой на подходах с обеих сторон моста и на протяжении всего моста		Выполнить расчистку балластного слоя от растительности на площади 450 кв.м





№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
1.3	Крепление контр-рельсов к деревянным шпалам выполнено с отступлениями от требований пп. 8.1 и 8.2 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»:- скрепление контррельса выполнено на одном костыле или отсутствует	Б	Контррельсы на протяжении всего моста		Выполнить установку контррельсов с устройством «челнока» с заменой отдельных элементов по специально разработанной документации
1.4	Крепление башмака в «челноке» не соответствует требованиям п. 8.1: - стыки контррельсов в челноке и на расстоянии менее 2 м от стыков путевых рельсов; - отсутствует опирание и крепление башмака к деревянным шпалам; - ослаблено болтовое соединение башмака к контррельсам; - скрепление контррельса в «челноке» выполнено на одном костыле или отсутствует	Б	Контррельсы на подходах к мосту с обеих сторон	   	Выполнить установку контррельсов с устройством «челнока» с заменой отдельных элементов по специально разработанной документации



№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
1.5	<p>Крепление стыков контррельсов выполнено с отступлениями от требований п. 8.1 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - болты в стыке расположены головками в разные стороны; - болтовые соединения ослаблены; - отсутствуют отдельные болты в стыках 	Б	Контррельсы на протяжении всего моста	   	<p>Выполнить установку контррельсов с устройством «челнока» с заменой отдельных элементов по специально разработанной документации</p>

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
1.6	Отдельные костыли крепления путевых рельсов и подкладок не забиты или отсутствуют	Б	Крепления путевых рельсов на подходах с обеих сторон моста и на протяжении всего моста	 	Отсутствующие костыли установить (до 450 шт.)
1.7	Продольные трещины по верхней пласти шпал протяженностью более 0,5 м с шириной раскрытия свыше 5 мм, сквозные расколы, выходящие на торец	Б	Шпалы на подходах с обеих сторон моста	 	Выполнить замену поврежденных шпал и мостовых брусьев (до 40 шт.)



№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
1.8	Стыки путевых рельсов выполнены с отступлениями от требований п. 7.7 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»: - в стыках применены четырехдырные накладки вместо шестидырных с постановкой полного количества болтов	Б	Путевые рельсы на протяжении всего моста		Выполнить крепление стыков путевых рельсов в соответствии с требованиями п. 7.7 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах» (10 стыков)
1.9	Расстояние между контррельсом и путевым рельсом не соответствует требованиям п. 5.1.1 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах» (245 мм)	Б	Путевые рельсы и контррельсы на протяжении всего моста	—	Выполнить установку контррельсов с устройством «челнока» с заменой отдельных элементов по специально разработанной документации. До устранения данного замечания ограничить скорость движения поездов не более 40 км/ч
1.10	Зазор между устоем и пролетным строением, высыпание балластного слоя на опорную часть	В	Сопряжение пролетного строения с устоем на подходе со стороны разъезда Чертинский		Установить перекрывающие листы по концам пролетного строения в проектное положение
2 Пролетные строения					



№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
2.1	Усадочные трещины с шириной раскрытия до 1 мм по ранее отремонтированным участкам железобетонных конструкций моста, образовавшиеся в результате нарушения технологии нанесения ремонтного состава	В	Железобетонные фермы от ОП0 до ОП1	   	Выполнить ремонт усадочных трещин ремонтным составом типа «Эмако» на площади до 25 кв.м
2.2	Трещины по швам между бетоном замоноличивания анкеров и основным бетоном опорных узлов ферм	Б	ОП0		Выполнить ремонт узла ремонтным составом типа «Эмако» на площади до 2 кв.м

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
2.3	Зазор между тротуарным блоком и нижним поясом, следы протечек. Локальные разрушения гидроизоляции проезжей части	В	Пролетные строения на всем протяжении моста по обеим сторонам	 	Устранить зазор между тротуарным блоком и нижним поясом, восстановить гидроизоляцию проезжей части на площади до 155 кв. м
3 Опоры					
3.1	Отсутствует смазка поверхностей катания. Скопление просыпи балластного слоя на подферменных площадках	В	ОП1 ОП0	 	Выполнить протяжку болтовых соединений, установить контргайки

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
4 Ограждения и лестницы, защитные козырьки, эксплуатационные обустройства					
4.1	Отсутствует закрепление лестниц для подъема на верхние пояса ферм пролетного строения, пакет пластин под головками болтов	Б	Лестницы опорном раскосе правой фермы со стороны Чертинской ЦОФ и на опорном раскосе левой фермы со стороны разреза Чертинский		Удалить пакет пластин. Выполнить протяжку болтовых соединений, при необходимости – установить не более 2 квадратных шайб необходимой толщины. Установить контргайки, квадратные шайбы приварить. Отсутствующие шпильки восстановить (10 соединений)
4.2	Болтовые крепления ограждений по верхним поясам ферм ослаблены или отсутствуют	Б	Ограждения по верхним поясам ферм на протяжении всего моста		Выполнить протяжку болтовых соединений, установить контргайки (до 50 соединений)

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
4.3	<p>Ограждение не соответствует требованиям п. 9.6 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отсутствует бортовой элемент ограждения; - недостаточное закрепление элементов ограждения (болтовые соединения ослаблены или отсутствуют); - отдельные элементы ограждения вырезаны; - пакет шайб в болтовом соединении; - сечения элементов ограждения меньше указанных в п. 9.6 	Б	Ограждение тротуаров на всем протяжении моста с обеих сторон	  	Выполнить замену ограждения с устройством убежища по специально разработанной документации

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
4.4	Недостаточное закрепление, отрыв оцинкованных карнизов на наружной консоли нижних поясов ферм	В	Оцинкованные карнизы на всем протяжении моста по обеим сторонам		Выполнить закрепление оцинкованных карнизов на наружной консоли нижних поясов ферм на длине до 10 м
4.5	Отсутствуют смотровые площадки для осмотра нижних поясов ферм и проезжих частей моста	В	—		Рекомендуется выполнить смотровые площадки для осмотра нижних поясов ферм и проезжих частей моста по специально разработанной документации
4.6	Отсутствуют противопожарные средства, что не соответствует требованиям п. 5.84 СП 35.13330.2011 и п. 10.2 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»	Б	—	—	Выполнить мероприятия, обеспечивающие требуемый уровень пожарной безопасности

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
4.7	Отсутствуют убежища на мосту, что не соответствует требованиям п. 5.83СП 35.13330.2011 и п. 9.5 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»	Б	На всем протяжении моста с обеих сторон		Выполнить замену ограждения с устройством убежища по специально разработанной документации
5 Конусы насыпей					
5.1	Растительность (кустарник) на конусах насыпей	В	—		Выполнить расчистку конусов насыпей от растительности на площади до 600 кв. м

Заключение:

По результатам визуального и измерительного контроля строительных конструкций железнодорожного моста № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово установлено:

- строительных конструкций, находящихся в аварийном состоянии (категория дефектов «А») не выявлено;
- общее состояние строительных конструкций объекта обследования оценено как ограниченно работоспособное.

Специалист НК:
удостоверение № 0034-74-67739-2022 до 05.2025 г.


(подпись)

Федин К.В.
(расшифровка подписи)

Руководитель ЛНК:
удостоверение № 0034-74-67741-2022 до 05.2025 г.

(подпись)

Климов И. В.
(расшифровка подписи)

Приложение В.2
Заключение № ТД-483-24-ТВ
по результатам измерения прочностных характеристик материалов

Дата проведения контроля: 19.07.2024 г.

Наименование: железнодорожный мост № 3 (инв.№ 001012) через реку Черта на перегоне ст. Беловская ЦОФ – ст. Чертинская-1.

Место проведения контроля: территория ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово.

Контроль выполнен: ООО «НИЦ «СибПБ», свидетельство об аттестации № ЛНК-022А0032, срок действия до 19.09.2025 г.

Объем контроля: железобетонные пролетные строения.

НТД, регламентирующие оценку качества: ГОСТ Р ЕН 13018-2014 «Контроль визуальный. Общие положения», СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений», ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля».

Приборы и средства измерений:

измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.03 зав. № 9376, погрешность измерений $\pm 8\%$, поверен до 15.08.2025 г.

Для проведения испытаний по каждой группе конструкций выбрано несколько характерных участков по результатам визуального осмотра.

Определение прочностных характеристик бетона проведено методом ударного импульса. Число испытаний на каждом участке – не менее 10.

Класс прочности бетона в соответствии с [9, Приложение Б] определяется по формуле:

$$B = R_m(1 - t_\alpha \cdot V) = R_m - t_\alpha \cdot S_m,$$

где R_m - средняя прочность бетона по результатам испытаний;

t_α – коэффициент Стьюдента, [9, табл. Б.1 Приложения Б];

V – коэффициент вариации прочности;

$$V = S_m/R_m,$$

S_m – среднее квадратическое отклонение прочности;

$$S_m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n - 1}},$$

где R_i – прочность бетона при испытании;

n – число испытаний.

Результаты замеров прочности материалов по видам конструкций и результаты вычислений приведены в табличной форме.

Таблица В.2.1 - Определение прочности железобетонных пролетных строений

Число измерений	Интервал R_i (min, max), МПа	Значения прочности R_i , (МПа)	Среднее значение R_m , (МПа)	$(R_i - R_m)^2$	Стандартное отклонение по выборке S_m , (МПа)	Коэфф. Стьюдента	Прочность (МПа)
10	56,2	56,2	58,03	3,3489	1,1586	1,81	55,93
		58,4		0,1369			
		59,1		1,1449			
		57,6		0,1849			
		58,7		0,4489			
		57,8		0,0529			
		56,3		2,9929			
		58,5		0,2209			
		57,8		0,0529			
	59,9	59,9		3,4969			

В соответствии с результатами статистической обработки принимаем для бетона железобетонных пролетных строений класс прочности В40.

Прочностные характеристики элементов конструкций по результатам определения прочности представлены в сводной таблице В.2.2.

Таблица В.2.2 – Результаты замеров

№ п/п	Элементы конструкции	Класс или марка, не ниже
1	Бетон железобетонных пролетных строений	В40

Специалист НК:

удостоверение № 0034-74-67739-2022 до 05.2025 г.



(подпись)

Федин К.В.

(расшифровка подписи)

Руководитель ЛНК:

удостоверение № 0034-74-67741-2022 до 05.2025 г.

(подпись)

И. В. Климов

(расшифровка подписи)

Приложение В.3.
Графические материалы

