

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

**ОТЧЕТ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛЕДОВАНИЮ**

№ ТД-482-24

железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей
Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная,
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.....	6
6.3. Условия эксплуатации объекта	8
7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ.....	8
7.1. Анализ предоставленной документации	8
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	8
7.3. Определение пространственного положения строительных конструкций объекта обследования и состояния соединений	9
7.4. Определение фактической прочности материалов и строительных конструкций сооружения	9
7.5. Изучение химической агрессивности производственной среды в отношении материалов строительных конструкций сооружения	10
7.6. Определение степени коррозии арматуры и металлических элементов строительных конструкций (при наличии)	10
7.7. Поверочный расчет строительных конструкций.....	10
8. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	11
9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА	11
10. ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ	12
<i>Приложение А ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ.....</i>	<i>13</i>
<i>Приложение Б ТЕРМИНОЛОГИЯ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ И ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ</i>	<i>14</i>
<i>Приложение В АКТ № ТД-482-24 (технический отчет о проведении технического обследования) ...</i>	<i>17</i>
<i>Приложение В.1 Заключение № ТД-482-24–ВИК визуального и измерительного контроля .</i>	<i>19</i>
<i>Приложение В.2 Заключение № ТД-482-24–ТВ по результатам измерения прочностных характеристик материалов</i>	<i>29</i>
<i>Приложение В.3. Графические материалы</i>	<i>31</i>

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Основания для проведения технического обследования

Работа по обследованию и оценке технического состояния строительных конструкций железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная 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	ЛО43-00109-42/00567532 (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 №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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 №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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 №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, эксплуатируемое ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово.

4. ЦЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Цель технического обследования состояния железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная 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 №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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 ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская - ст. Чертинская-Южная, разработанный СГУПС г. Новосибирск в 2019 году	без шифра, 67 листов
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	№ 3.01, составлена 25.08.2019 г.
5.	Книга моста	б/н, 6 листов

6. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА

6.1. Общая характеристика объекта

Железнодорожный мост №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная расположено по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово.

Объект введен в эксплуатацию в 1957 г.

Железнодорожный мост №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная представляет собой транспортное сооружение.

Сооружение выполнено по схеме 2х13,4 м, имеет полную длину 38,68 м. Мост расположен на прямой в плане и уклоне 16 ‰ - в профиле (понижение в сторону ст. Чертинская-Южная). Угол пересечения оси мостового перехода с водотоком составляет 80 градусов.

В процессе эксплуатации моста было выполнено переустройство подмостового пространства:

- под мостом построена водопропускная труба длиной 26,8 м и отверстием 3,2 м, через которую и пропускается весь расход водотока Васечкин ручей;

- все подмостовое пространство засыпано грунтом насыпи, в теле которой находится построенная водопропускная труба;

- опоры существующего моста практически полностью засыпаны грунтом, видны только небольшие участки боковых стенок устоев.

Конструкция трубы: поперечное сечение - сводчатого типа; боковые стенки тела и свод трубы выполнены из старой металлической шахтной крепи с последующим ее обетонированием.

Конструкция мостового полотна

Мостовое полотно на мосту и подходах устроено на щебеночном балласте, путь звеньевой, рельсы - типа Р65 длиной по 25 м, шпалы – железобетонные, скрепления - болтовые типа КБ. Стыки рабочих рельсов перекрыты четырехдырными накладками с полным числом болтов. Контррельсы на сооружении отсутствуют.

Тротуары - монолитные, железобетонные в составе пролетного строения. Ширина тротуаров - 60 см. Перильное ограждение - отсутствует.

Конструкция пролетных строений

Железобетонные балочные ребристые монолитные пролетные строения запроектированы под нагрузку Н8 по нормам 1931 г. применительно к типовому проекту Лентрансмостпроекта, 1941 г. (инв. № 0473). Проектная марка бетона М300 (класс бетона по прочности на сжатие В22,5 по ГОСТ 26633-91).

Плита балластного корыта с двухсторонними консолями вылетом по 135 см имеет горизонтальные тротуарные участки шириной по 60 см. Ширина балластного корыта – 370 см, габаритные размеры пролетного строения по ширине – 490 см. Плита опирается на два вертикальных ребра постоянной высоты и ширины (60 см) по длине пролета. Вертикальные ребра пролетных строений объединены между собой при помощи диафрагм (5 шт. на длине пролета) и плиты балластного корыта. Атмосферная влага удаляется из корыт через водоотводные трубки диаметром 15 см (3 шт. на пролет), установленные в пределах внешних консолей плиты.

В конструкции пролетных строений допущены следующие отступления от типового проекта:

- высота вертикального ребра уменьшена со 180 см до 172 см;
- в связи с этим полная высота пролетного строения равна 207 см против 215 см;
- в пределах каждой консоли плиты пролетного строения устроено по четыре поперечных разреза, которые полностью пересекают тротуарную часть и заходят в борт балластного корыта.

Конструкция опорных частей

Пролетные строения опираются на металлические опорные части тангенциального типа, балансиры которых при помощи анкерных болтов прикреплены к вертикальным ребрам пролетных строений и подферменным плитам опор.

Конструкция опор

Массивные необсыпные устои моста прямоугольного поперечного сечения с обратными стеками имеют консоли с вертикальными бортами, образующими балластное корыто.

Фундаменты устоев свайные – по 70 шт. железобетонных свай сечением 30х30 см расположены в основании каждой опоры. Головы свай заделаны в плиту свайного ростверка с габаритными размерами 9,1х6,4х1,2 м, имеющую глубину заложения 3,2 м.

Промежуточная опора имеет аналогичный свайный фундамент. Высота бутовой кладки тела промежуточной опоры от обреза фундамента до низа подферменной плиты составляет 3,14 м. Прямоугольное поперечное сечение опоры имеет заострения в носовой и кормовой частях.

На подферменных плитах всех опор опорные камни отсутствуют, и опорные части пролетных строений опираются непосредственно на плиту.

Пересекаемое препятствие обследуемого сооружения – ручей Васечкин расположен в первом пролете моста – внутри водопропускной трубы. Течение ручья – слева направо относительно направления счета опор моста. Ширина зеркала воды в межень составляет около 3 - 5 м. Течение реки в районе мостового перехода – спокойное. Скорость течения около - 0,2 м/с.

Смотровые приспособления и эксплуатационные обустройства на мосту отсутствуют.

Общий вид объекта приведен на рисунках 1 - 3.

6.2. Назначение объекта

Железнодорожный мост №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная предназначен для движения железнодорожного транспорта.



Рисунок 1 – Общий вид железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная



Рисунок 2 – Общий вид железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная



Рисунок 3 – Общий вид железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная

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 17.07.2024 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 №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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
Балки 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 железобетонной пролетной балки. 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 железобетонной пролетной балки	B25

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 выявлена коррозия арматуры в местах разрушения защитного слоя бетона.

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.

Грузоподъемность железобетонных пролетных строений определена методом классификации на основании рекомендаций руководства по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов. В качестве исходных данных для расчета приняты материалы опалубочных и арматурных чертежей типовых проектов и проведенной натурной съемки конструкций.

Грузоподъемность пролетных строений определена по предельным состояниям первой группы (на прочность при действии изгибающих моментов и поперечных сил, на выносливость бетона и арматуры) в зависимости от эксцентриситета пути, толщины балласта под шпалой и фактической прочности бетона, определенной по результатам неразрушающего контроля.

В результате расчета получены классы элементов пролетного строения (балки и плита пролетного строения) на прочность по изгибающему моменту и поперечной силе.

По результатам классификации пролетных строений по грузоподъемности получили, что для пролетного строения ПС1 при средней толщине балласта под шпалой в 26 см, определяющим является класс на прочность по изгибающему моменту в балке равный 13,55. Для пролетного строения ПС2 при средней (по длине пролетного строения) толщине балласта - 46 см, и с учетом эксцентриситета - получили минимальный класс на прочность по изгибающему моменту в балке равный - 13,53. В целом, для сооружения принимаем минимальный класс 13,53, при этом по сооружению возможен пропуск нагрузки без ограничений.

Также произведен расчет грузоподъемности при наибольшей толщине балласта под шпалой для каждого пролетного строения (для ПС1 $h_b=35$ см, для ПС2 $h_b=56$ см). При этом

классы элементов по грузоподъемности, полученные в результате расчета, превышают классы классифицируемой нагрузки, соответственно пропуск этой нагрузки возможен без ограничений.

Таким образом, сооружение относится ко второй категории мостов по грузоподъемности.

8. ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

По результатам обследования оценено техническое состояние строительных конструкций железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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	Ограниченно работоспособное
Пролетные строения	Ограниченно работоспособное
Мостовое полотно	Ограниченно работоспособное
Водопропускная труба	Ограниченно работоспособное

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДАЛЬНЕЙШЕЙ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА

Для обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации строительных конструкций железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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 проведенного технического обследования строительных конструкций железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово – установлено:

– техническое состояние железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная в целом по совокупности выявленных дефектов и повреждений строительных конструкций оценивается как ограниченно работоспособное.

– железнодорожный мост №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная 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 №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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-482-24

(технический отчет)

о проведении технического обследования

железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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 №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная 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 №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, эксплуатируемого ООО «ММК-УГОЛЬ» по адресу: Кемеровская область - Кузбасс, г. Белово, согласно [7] техническое состояние железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная в целом по совокупности выявленных дефектов и повреждений строительных конструкций оценивается как ограниченно работоспособное.

Безопасная эксплуатация железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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-482-24–ВИК
визуального и измерительного контроля

Дата проведения контроля: 17.07.2024 г.

Наименование: железнодорожный мост №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная.

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, 0,3 м, 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	Растительность на балластном слое. Балластная призма не спланирована (балласт на шпалах, креплениях и тротуарах)	В	Балластный слой на протяжении всего моста и на подходах с обеих сторон моста	 	Удалить растительность. Выполнить планировку балластной призмы. Площадь очистки и планировки 190 кв.м



№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
1.2	<p>Стыки путевых рельсов выполнены с отступлениями от требований п. 7.7 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в стыках применены четырехдырные накладки вместо шестидырных с постановкой полного количества болтов; - болтовые соединения ослаблены; - в отдельных болтовых соединениях отсутствуют пружинные путевые шайбы 	Б	Путевые рельсы на мосту	 	<p>Выполнить крепление стыков путевых рельсов в соответствии с требованиями п. 7.7 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах».</p> <p>(2 стыка)</p>



№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
1.3	<p>Скрепления путевых рельсов выполнены с отступлениями от требований «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - болтовые соединения ослаблены; - в отдельных болтовых соединениях отсутствуют пружинные шайбы 	Б	Путевые рельсы на протяжении всего моста и на подходах с обеих сторон моста	  	Выполнить протяжку болтовых соединений, отсутствующие пружинные шайбы установить. (228 креплений)

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
2 Пролетные строения					
2.1	Водоотводящие трубки обрезаны или разрушены (не соответствует требованиям п. 5.78 СП 35.13330.2011), замачивание железобетонных конструкций пролетных строений,	Б	Водоотводящие трубки по обеим сторонам моста на всем протяжении моста	   	Выполнить замену водоотводящих трубок и восстановление гидроизоляции пролетных строений 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
2.2	Трещины, сколы, разрушение бетона с оголением и коррозией арматуры железобетонных пролетных строений	Б	Элементы пролетных строений от ОП0 до ОП2	    	<p>Выполнить ремонт железобетонных конструкций пролетных строений: устранить причину замачивания (выполнить замену водоотводящих трубок, восстановить гидроизоляцию); очистить арматуру от продуктов коррозии, удалить слабый бетон; выполнить ремонт поврежденных участков ремонтным составом типа «Эмако». Площадь очищаемой и восстанавливаемой поверхности – до 50 кв. м</p>

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
3 Опоры					
3.1	Опорные части засыпаны балластом, коррозия балансиров. Поверхности катания не смазаны	Б	ОП0 ОП1 ОП2		<p>Расчистить опорные части от балласта. Очистить балансиров от продуктов коррозии, выполнить антикоррозионную защиту. Смазать поверхности катания графитовой смазкой. Исключить просыпание балластного слоя на опорные части. Площадь расчистки до 20 кв. м</p>
3.2	Разрушение бетона устоя	Б	ОП0 ОП2		<p>Выполнить ремонт поврежденных участков ремонтным составом типа «Эмако» на площади до 6 кв.м.</p>

№ п/п	Описание дефекта или повреждения	Категория дефекта	Местоположение	Фотография	Рекомендации по устранению дефекта или повреждения
1	2	3	4	5	6
4 Ограждение					
4.1	Ограждение тротуаров отсутствует (срезано), что не соответствует требованиям п. 5.56 СП 35.13330.2011 и п. 9.6 «Инструкции по устройству и конструкции мостового полотна на железнодорожных мостах»:	Б	Ограждение тротуаров на всем протяжении моста с обеих сторон	 	Восстановить ограждения 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
5 Водопропускная труба					
5.1	<p>Разрушение железобетонных конструкций водопропускной трубы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - трещины, разрушение бетона портальных стенок устьев, отрыв креплений; - разрушение бетона, отрыв креплений откосных крыльев; - разрушение бетона, оголение и коррозия крепи трубы; - оползание откоса насыпи 	Б	—	    	<p>Выполнить ремонт железобетонных конструкций водопропускной трубы по специально разработанной документации</p>

Заключение:

По результатам визуального и измерительного контроля строительных конструкций железнодорожного моста №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная, 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-482-24-ТВ
по результатам измерения прочностных характеристик материалов

Дата проведения контроля: 17.07.2024 г.

Наименование: железнодорожный мост №2 (инв.№000962) через ручей Васечкин на перегоне ст. Чертинская – ст. Чертинская-Южная.

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: железобетонная пролетная балка.

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 железобетонной пролетной балки

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	33,6	33,8	35,19	1,9321	1,0137	1,81	33,36
		34,9		0,0841			
		35,1		0,0081			
		36,4		1,4641			
		33,6		2,5281			
		35,3		0,0121			
		36,2		1,0201			
		34,5		0,4761			
		35,7		0,2601			
	36,4	36,4		1,4641			

В соответствии с результатами статистической обработки принимаем для бетона железобетонной пролетной балки класс прочности В25.

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 железобетонной пролетной балки	В25

Специалист НК:

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


(подпись)

Федин К.В.

(расшифровка подписи)

Руководитель ЛНК:

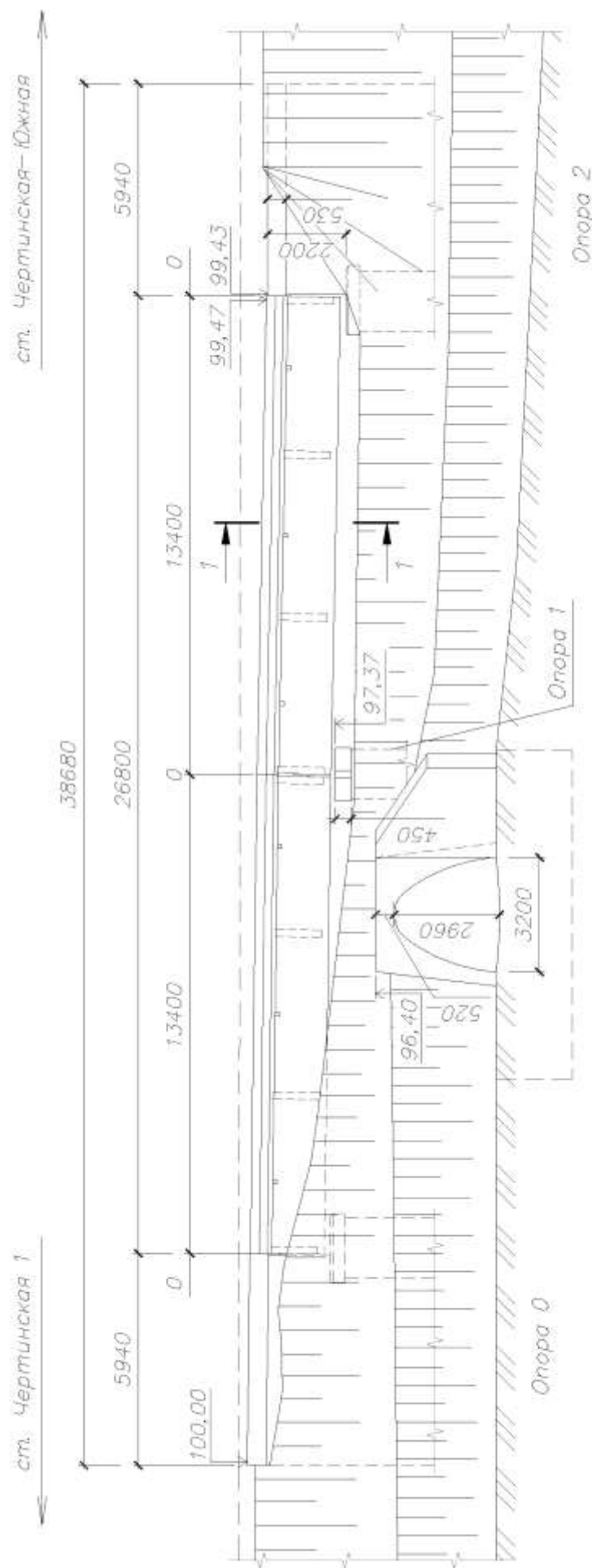
удостоверение № 0034-74-67741-2022 до 05.2025 г.

(подпись)

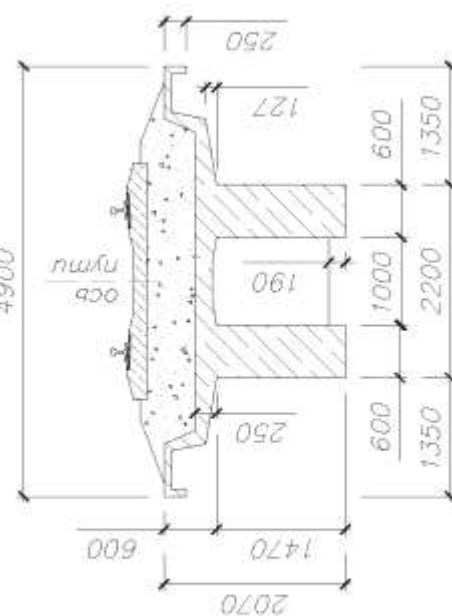
И. В. Климов

(расшифровка подписи)

Приложение В.3.
Графические материалы



1 - 1
(насыпь условно не показана)



Примечания:

1. Размеры даны в мм.
2. Высотные отметки в м.
3. Детальные подробности о конструкции фундаментов отсутствуют.
4. Массив поперечного сечения увеличен в 2 раза.
5. Пролетные строения из обычного железобетона полной длиной $L_p=13,4$ м изготовлена применительно к проекту Ленгостройпроекта, 1941 г., инв. N 0473, доп. 1952 г.
6. Высотные отметки привязаны к верху консоли устоя Оп. 0 на подходе 1, справа с условной отметкой 100,0 м.