

УДК 69.059.25

**ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ ГОРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ УГОЛЬНОЙ ВЫГРУЗОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЭСТАКАДЫ МАРИИНСКОГО ФИЛИАЛА
ООО «КУЗБАССТОПЛИВОСБЫТ»**

**INSPECTION OF A TECHNICAL CONDITION OF CONSTRUCTION DESIGNS OF
MINING AND TECHNOLOGY OF COAL UNLOADING RAILWAY OVERPASSES
OF THE MARIINSKY BRANCH OF OOO KUZBASSTOPLIVOSBYT**

Покатилов Юрий Владимирович,

старший преподаватель, e-mail: yumal28@mail.ru

Pokatilov Yuriy V., senior lecturer

Ардеев Константин Валерьевич, к.т.н., доцент

Ardeev Konstantin V., C. Sc. in Engineering, Docent

Третенков Игорь Викторович, к.т.н., доцент

Tretenkov Igor V., C. Sc. in Engineering, Docent

Покатилов Андрей Владимирович,

к.т.н., доцент, зав. кафедрой, e-mail: an.pokatilov@yandex.ru

Pokatilov Andrey V., C. Sc. in Engineering, Docent

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28 street Vesennyaya, Kemerovo, 650000, Russian Federation

***Аннотация:** Проведено обследование технического состояния строительных конструкций горно-технической угольной выгрузочной железнодорожной эстакады. Описаны материалы, из которых выполнены основные несущие конструкции. Определена прочность бетона на поверхностях сборных и монолитных железобетонных элементах методом упругого отскока. Выявлены различные виды дефектов. Сделан вывод о техническом состоянии горно-технической угольной выгрузочной железнодорожной эстакады. Для восстановления эксплуатационных качеств элементов эстакады даны рекомендации.*

***Abstract:** Survey of technical condition of construction designs of mining and technology of coal unloading railway overpasses. Describes the materials from which made the main load-bearing structures. Determined strength of concrete on the surfaces of precast and cast reinforced concrete elements by the method of elastic rebound. We detected various types of defects. Made the about the technical condition of mining and technology of coal unloading railway overpasses. To restore the performance of overpass elements of this recommendation.*

***Ключевые слова:** Дефект, эстакада, шпалы, подшпальные блоки, подшпальные ящики, бетон, металлические конструкции.*

***Key words:** Defect, overpass, railway sleepers, under the sleeper blocks, under the sleeper boxes, concrete, metal construction.*

Ежегодно центром экспертизы и проектирования гражданских зданий и сооружений КузГТУ выполняется не менее 10 хозяйственных работ, связанных с обследованием различных зданий и сооружений [1].

В 2015 году сотрудниками центра выполнено обследование строительных конструкций горно-технической угольной выгрузочной железнодорожной эстакады Мариинского филиала ООО «Кузбасстопливосбыт», расположенной по адресу: г. Мариинск, ул. Котовского, д. 8-А. Цель обследования заключалась в определении техни-

ческого состояния строительных конструкций угольной эстакады в связи с большим количеством визуально выявленных дефектов. Обследование выполнялось в соответствии с нормативными документами [2].

Горно-техническая угольная выгрузочная эстакада представляет собой линейное сооружение для разгрузки вагонов с углем, выполненное из сборного и монолитного железобетона протяженностью 155,7 м, высотой от уровня земли до головки рельса 2,86 м и с расстоянием между стеновыми блоками 2,0 м (рис. 1). Эстакада



Рис. 1. Внешний вид горно-технической угольной выгрузочной эстакады
Fig. 1. The appearance of mining and technology of coal unloading trestle

оборудована металлическими трапами и мачтами освещения высотой 5 м. Подъем на эстакаду со стороны въезда осуществляется по металлическому пандусу, со стороны буфера – по лестнице.

Выгрузка вагонов осуществляется два раза в неделю без остановки на текущий ремонт. Эксплуатация угольной выгрузочной эстакады до момента обследования осуществлялась 10 лет.

Ограждающая конструкция тела эстакады выполнена в двух вариантах: с использованием сборных бетонных фундаментных блоков марки ФБС 2.4-0.6-0.6 и монолитного железобетона. Боковые стенки тела эстакады опираются на бетонное основание, которое на 100-150 мм шире лицевой поверхности стен.

Участок эстакады, выполненный с использованием фундаментных блоков имеет длину 71,6 м. Он разделен деформационными швами на три блока: длина первого – 23,14 м, второго – 24,1 м, третьего – 24,36 м. В швах установлены деревянные бруски, торцы которых разрушены в ходе эксплуатации эстакады. Кроме того, деформационные швы замусорены углем, битым кирпичом и остатками цементно-песчаного раствора. Участок эстакады в монолитном исполнении стен имеет длину 83,0 м. Деформационные швы разделяют его на шесть блоков, выполненных с шагом 12,25 м. Швы заполнены деревянными брусками и законопачены промасленной тканью. В связи с разрушением поверхностного слоя бетона наблюдается локальное оголение арматуры.

Верхняя несущая часть эстакады выполнена из подшпальных блоков и подшпальных ящиков, на которые установлены деревянные железнодорожные шпалы и уложен рельсовый путь.

Подшпальные блоки выполнены из сборного железобетона длиной 2,0 м, шириной от 180 до 200 мм и высотой от 450 до 550 мм. Подшпальные ящики, расположены между подшпальными блоками, выполнены из сборного железобетона и имеют трапециевидную форму. Угол наклона сторон подшпального ящика составляет 15-20°, а габариты: толщина полки 50 мм, ширина поверхности 400 мм.

В процессе эксплуатации угольной выгрузочной эстакады вследствие постоянного механического и морозного разрушения бетона подшпальных блоков и ящиков собственник ежегодно выполнял восстановление наиболее поврежденных элементов путем подливки бетонной смеси. В результате этого восстановленные подшпальные блоки и ящики имеют различную форму и сечение, а также высотную отметку, отличную от проектной. Для корректировки высотной отметки по месту уложены деревянные подкладки – доски различной толщины. Крепление и гидроизоляция подкладок отсутствуют.

Железнодорожный путь выполнен с размером колеи 1520 мм по рельсам Р-65 высотой 180 мм. Шпалы эстакады деревянные, разноразмерные длиной 2,5 м. Шаг существующих шпал составил 550-650 мм. На эстакаде имеются участки с расположением шпал «на ребро». Крепление шпал к подшпальным блокам осуществляется с помощью анкеров или хомутов, которое выполнено бессистемно.

Для очистки эстакады от угля и его сбрасывания с вагонов по бокам выполнены трапы. Несущей конструкцией под металлические трапы и мачты освещения является стальная рама, уложенная на подшпальные блоки (рис. 2).



Рис. 2. Конструкция металлических трапов и мачт освещения
Fig. 2. The design of the metal bridges and lighting masts

Ее горизонтальный элемент выполнен из спаренного гнутого швеллера №18. Размеры элемента $180 \times 140 \times 5$ мм, длина 3,03 м. По бокам под углом 45° приварены наклонные элементы из спаренного гнутого швеллера №14 сечением $140 \times 120 \times 5$ мм. Длина наклонного элемента 1,4 м, длина полки под трапы 650 мм. Стойки и накладки, приваренные при монтаже рамы, выполнены из разносортного материала, такого как металлические пластины, различных размеров и толщин, и металлические уголки различного профиля и размера. По краям полки уложен равнобокий уголок 125×6 мм, на котором устроен трап из просечно-вытяжных листов ПВЛ 410. Ширина каждого трапа эстакады составляет 650 мм.

По всей длине трапов имеется металлическое ограждение высотой 1,2 м. Горизонтальные элементы ограждения выполнены из трубы $\varnothing 25$ мм, стойка – из трубы $\varnothing 45$ мм. Ограждение приварено к наружному уголку 125×6 мм.

Рамы освещения выполнены из квадратной трубы 40×40 мм, размерами $5,01 \times 5,0$ м. В верхних узлах имеется треугольная накладка.

В зоне буферного упора смонтирован металлический лестничный сход. При въезде на эстакаду сопряжение трапов с землей выполнено пандусами. Лестница имеет два марша. Нижний марш выполнен по металлическим косоурам – равнобоким уголкам 125×8 мм со ступенями из

листовой рифленой стали толщиной 2 мм. Высота ступеней

130 мм. Верхний марш выполнен по металлическим косоурам – швеллерам №18 и приваренными к ним ступенями из листового рифленой стали толщиной 2 мм. Высота ступеней 220 мм. Ширина обоих маршей 800 мм. Перильное ограждение выполнено из трубы $\varnothing 25$ мм.

Поперечный разрез горно-технической угольной выгрузочной эстакады приведен на рис. 3.

Прочность бетона на поверхностях фундаментных блоков, монолитного железобетона, восстановленных и невосстановленных подшпальных блоков и подшпальных ящиков была оценена методом упругого отскока с помощью электронного склерометра ОМШ-1Э по ГОСТ 22690–88. Измерения производились на поверхностях стен, не имеющих разрушение поверхностного слоя бетона.

В результате измерений было установлено, что прочность бетона фундаментных блоков и монолитного железобетона составила от 40,1 МПа до 44,4 МПа, что соответствует классу бетона В30. Прочность подшпальных блоков и подшпальных ящиков на невосстановленных участках составила от 20,0 МПа до 25,4 МПа – класс бетона В15, на восстановленных участках от 27,5 МПа до 38,9 МПа – класс бетона В20-В27,5.

Твердость металла определялась твердомером электронным малогабаритным переносным

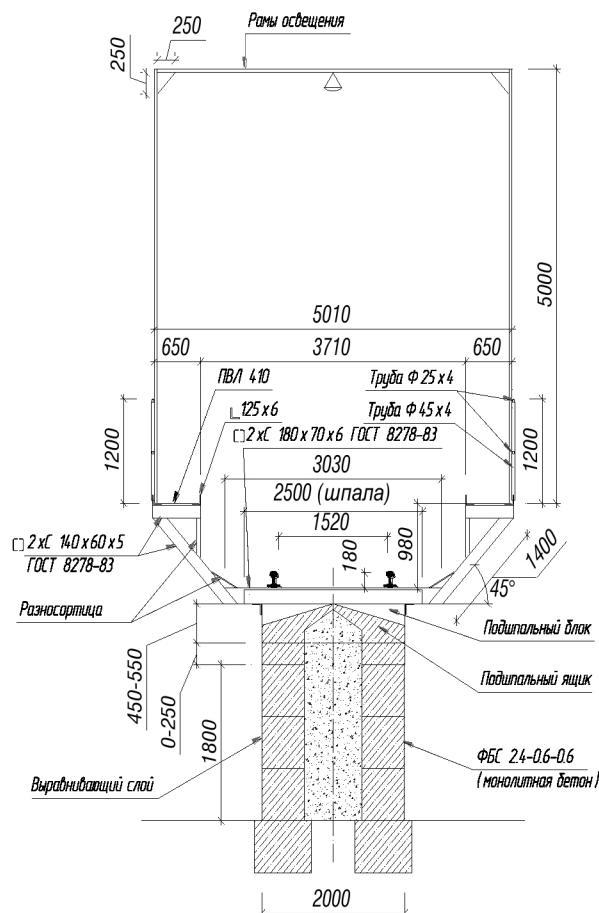


Рис. 3. Поперечный разрез горно-технической угольной выгрузочной эстакады
Fig. 3. Cross-section of mining and technology of coal unloading trestle

ТЭМП-2 и составила 98 НВ, что соответствует стали с временным сопротивлением 370 МПа (С245).

Результаты натурного обследования конструкций горно-технической угольной выгрузочной эстакады выявили различные виды дефектов.

Основными дефектами стен эстакады являются расстояние между деформационными швами при использовании ФБС более 24 м и разрушение поверхностного слоя бетона сборных стеновых блоков ФБС и монолитного железобетонного стенового блока с локальным оголением арматуры.

Характерными дефектами подпальных блоков и ящиков являются разрушение бетона с оголением и коррозией арматуры и трещинами в бетоне на восстановленных участках и различная высотная отметка верха подпальных блоков.

К дефектам шпал эстакады относятся следующие: трещины вдоль и поперек волокон древесины, бессистемное их крепление к подпальным блокам и различное расположение относительно своего сечения.

Дефектами металлических конструкций являются: отсутствие части элементов рамы, не

соответствие монтажных сварных швов III категории [3], разрывы сварных швов, отверстия в элементах рам, значительные механические деформации элементов рам, отсутствие герметизации замкнутых профилей несущих элементов рам, отсутствие разрывов в конструкциях трапов и перильного ограждения по деформационным швам и нарушение лакокрасочного покрытия.

По результатам проведенного технического обследования был сделан вывод, что строительные конструкции горно-технической угольной выгрузочной железнодорожной эстакады Мариинского филиала ООО «Кузбасстопливосбыт» находятся в ограниченно-работоспособном техническом состоянии.

Для устранения выявленных дефектов необходимо провести капитальный ремонт эстакады и выполнить следующие мероприятия:

- восстановить защитный слой бетона стен эстакады;
- заменить подпальные блоки и ящики;
- заменить шпалы с устройством крепления к подпальным блокам;
- заменить разрушенные ступени лестницы;
- установить недостающие элементы несущей рамы трапов;

