

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ ТИПОВОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ПУТЕПРОВОДА С ПРОЛЕТНОЙ СХЕМОЙ 3,00 × 11,36 м

**Д.В. Белов, к.т.н., доцент; В.Ф. Мущанов, д.т.н., профессор;
А.М. Югов, д.т.н., профессор; С.В. Кожемяка, к.т.н., доцент**

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

Аннотация. Предложен комплекс мероприятий по реконструкции типового железобетонного путепровода с пролетной схемой 3,00 × 11,36 м, поврежденного в результате боевых действий. Представлены общий вид и конструктивное решение рассматриваемого объекта, а также характер и степень его повреждения. Приводится перечень работ и мероприятий, необходимых для восстановления путепровода. Детально освещаются стадии реконструкции и выполняемые организационно-технологические решения для производства работ по восстановлению объекта. Представлены монтажные машины и вспомогательное оборудование для производства работ.

Ключевые слова: путепровод, пролетное строение, балки пролета, реконструкция, временная опора, железнодорожный кран

Актуальность темы. Развитие и реконструкция транспортной инфраструктуры неразрывно связаны с возрастающим объемом строительства и восстановления автомобильных и железных дорог, повышением степени их индустриализации и внедрением прогрессивных методов, обеспечивающих высокий рост производительности труда. Мосты, путепроводы и другие искусственные сооружения – наиболее сложные, трудоемкие и дорогостоящие элементы дорог, требующие достаточно подробной конструктивной и технологической разработки при проектировании, а в процессе реконструкции, кроме того, хорошей организации работ и высокого уровня их выполнения [1].

Мосты и путепроводы – массивные, дорогостоящие сооружения, срок службы их нередко достигает ста и более лет. В процессе эксплуатации в них возникают различные повреждения, по мере роста нагрузок отдельные элементы сооружений становятся не способными воспринимать возросшие нагрузки, иногда изменение условий эксплуатации дорог приводит к необходимости увеличения габаритов мостов. Поэтому эксплуатирующиеся искусственные сооружения нуждаются в периодических ремонтах, усилении и реконструкции [2].

Поэтому целью статьи является предложение организационно-технологических решений по реконструкции типового железобетонного путепровода с учетом местных условий и данным характером разрушений.

Общий вид путепровода и схема повреждений представлены на рис. 1.



Белов
Денис Викторович



Мущанов
Владимир Филиппович



Югов
Анатолий Михайлович



Кожемяка
Сергей Викторович

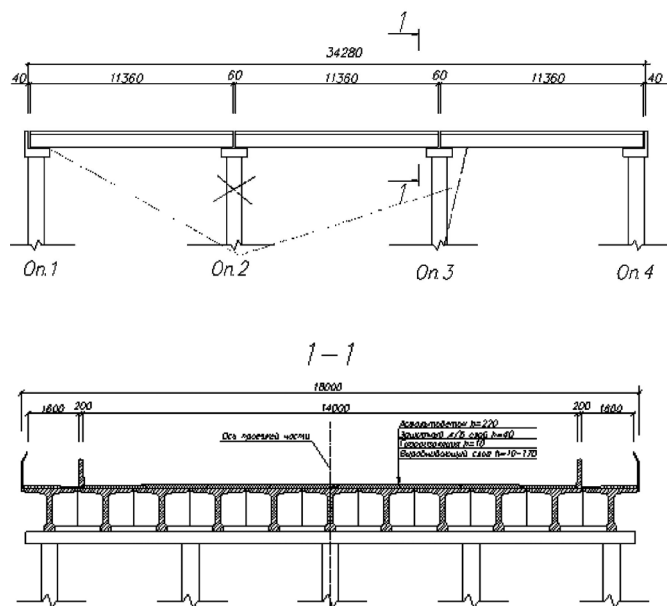


Рис. 1. Общий вид путепровода и схема повреждений

Путепровод после повреждений показан на рис. 2. а)



б)



Рис. 2. Путепровод после повреждений: а – опора 3; б – опора 2

В основной период реконструкции путепровода с учетом принятых проектных решений и характера

повреждений выполняются следующие демонтажные и строительно-монтажные работы:

- 1) разборка элементов мостового полотна в местах прилегания балок ПС друг к другу в продольной плоскости в пролетах 1-2, 2-3, в поперечной плоскости в пролете 3-4;
- 2) демонтаж балок пролетного строения (ПС) в пролетах 1-2, 2-3;
- 3) демонтаж опоры 2;
- 4) устройство временной опоры возле опоры 3 в пролете 3-4;
- 5) переопирание пролетного строения 3-4 на временную опору;
- 6) исправление крена опоры 3 и усиление её фундамента;
- 7) раскружаливание пролетного строения 3-4 и включение в работу опоры 3;
- 8) монтаж опоры 2;
- 9) монтаж стальных балок пролетного строения (ПС) в пролетах 1-2, 2-3;

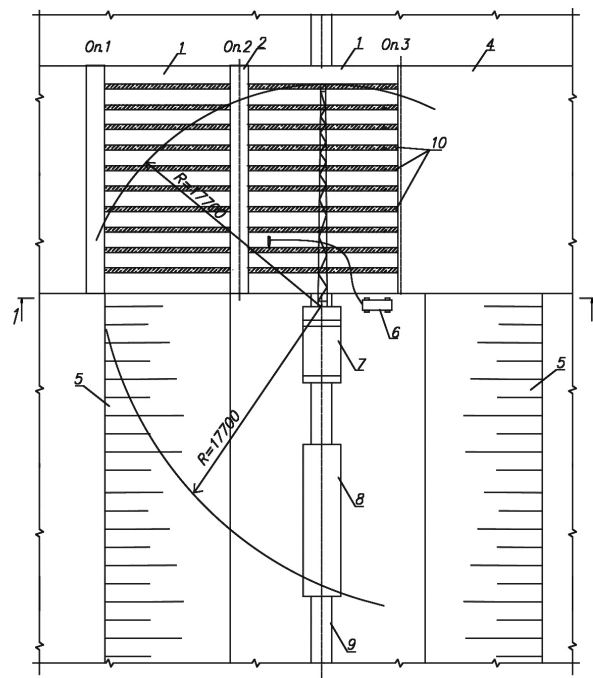
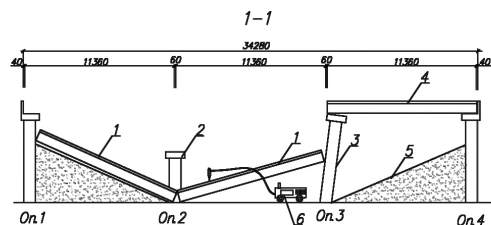


Рис. 3. Разборка элементов мостового полотна: 1 – балки обрушенных пролетов; 2 – обрушенная опора № 2; 3 – опора № 3, имеющая крен; 4 – балки пролета 3-4; 5 – откосы; 6 – компрессор отбойного молотка; 7 – кран железнодорожный; 8 – грузовая ж/д платформа; 9 – ж/д пути; 10 – вырубаемые полосы асфальтобетона

10) устройство монолитной накладной плиты в пролетах 1-2, 2-3, частично – в 3-4;

11) усиление существующих пролетных ж/б конструкций пролета 3-4 и устранение дефектов опор 1, 3, 4;

12) монтаж конструкций отбойника и перильного ограждения моста;

13) устройство дорожного мостового покрытия.

1. Разборка элементов мостового полотна

Работы по разборке элементов мостового полотна включают в себя:

- разборку асфальтобетонного покрытия;
- разборку защитного слоя, гидроизоляции и выравнивающего слоя;
- демонтаж парапетного ограждения [3].

Разборка элементов мостового полотна производится в местах прилегания балок ПС друг к другу в продольной плоскости в пролетах 1-2, 2-3. Полосы асфальтобетона шириной 400 мм вырубается по продольной линии прилегания балок ПС (рис. 3).

2. Демонтаж балок пролетного строения (ПС) в пролетах 1-2, 2-3

Демонтаж ж/б балок пролетного строения производится краном КЖ-971 в следующей последовательности: пролет 2-3, пролет 1-2.

Железнодорожный кран КЖ-971 устанавливается в пролете 2-3 на стоянку № 1 согласно ППР. Балки ПС демонтируются последовательно, демонтируемые балки грузятся на ж/д платформу, находящуюся за краном на той же колее [4]. Демонтаж балок пролета 1-2 производится со стоянки № 2 аналогично пролету 2-3 (рис. 4а).

3. Демонтаж опоры 2

Демонтаж опоры производится краном КЖ-971. Выполняется строповка крупных элементов разрушенной опоры, при необходимости срезается арматура, препятствующая демонтажу, газопламенным резаком, далее – погрузка на грузовую ж/д платформу с дальнейшей транспортировкой. Перед началом демонтажа промежуточной опоры осуществляется ее обустройство, возле опор устанавливаются металлические инвентарные леса [5]. После демонтажа опор производится уборка возле моста от строительного мусора (рис. 4б).

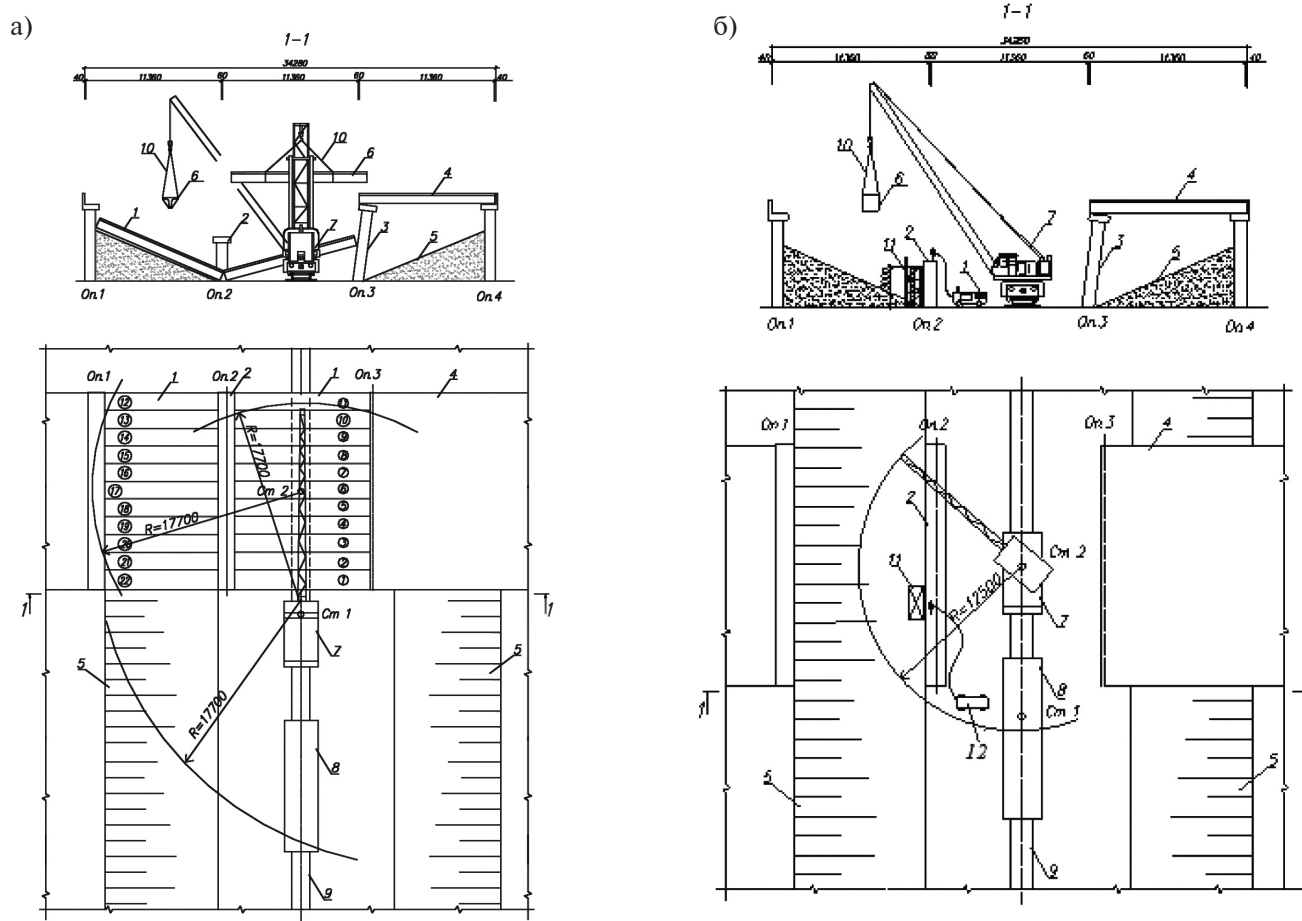


Рис. 4. Демонтаж несущих конструкций: а) демонтаж балок пролетного строения; б) демонтаж опоры;
 1 – балки обрушенных пролетов; 2 – обрушенная опора № 2; 3 – опора № 3, имеющая крен;
 4 – балки пролета 3-4; 5 – откосы; 6 – демонтируемая балка (элемент); 7 – кран железнодорожный;
 8 – грузовая ж/д платформа; 9 – ж/д пути; 10 – строп; 11 – подмости; 12 – компрессор;
 ①-②② – порядок демонтажа балок ПС

4. Работы по устранению крена опоры 3

В состав работ по устранению крена опоры 3 входят:

- устройство временной опоры возле опоры 3 в пролете 3-4;
- переопирание пролетного строения 3-4 на временную опору;
- исправление крена опоры 3 и усиление её фундамента;
- раскружаливание пролетного строения 3-4 и включение в работу опоры 3 (рис. 5).

При проектировании и устройстве специальных вспомогательных средств (СВС) руководствуются требованиями ДБН В.2.3-20-2008 «Мосты и трубы [5].

Для переопирания пролетного строения 3-4 и разгрузки опоры 3 рекомендуется использовать временную опору, выполненную из металлопроката. Для восприятия опорных реакций от временных опор устраивают временные фундаменты, предварительно спланировав под него площадку в пролете 3-4.

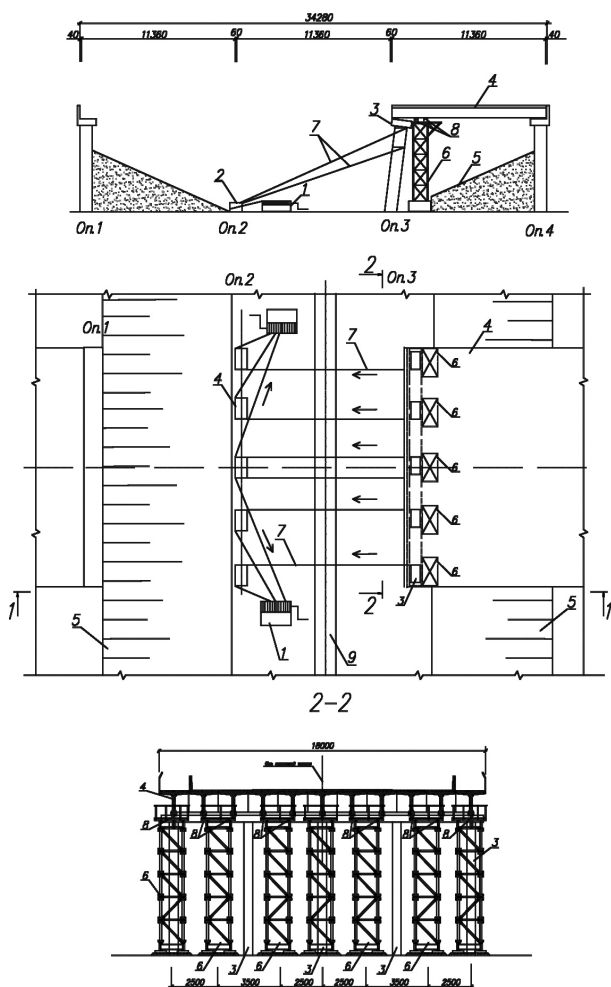


Рис. 5. Устранение крена опоры № 3: 1 – лебедка; 2 – оголовок фундамента опоры № 2; 3 – опора № 3, имеющая крен; 4 – балки пролета 3-4; 5 – откосы; 6 – временная опора; 7 – тяговые тросы; 8 – домкраты; 9 – ж/д пути

Переопирание пролетного строения 3-4 на временную опору осуществляется с помощью гидравлических домкратов, установленных по одному под каждую балку ПС. Для предотвращения перекоса балок при подъеме домкраты должны работать синхронно и быть подключены от одной насосной станции.

Исправление крена опоры 3 осуществляется с помощью электрических лебедок 1 и тяговых тросов 7. В качестве якорей для устройства блоков могут быть использованы оголовки фундамента демонтированной опоры 2.

После исправления крена и выверки опоры 3 выполняется усиление фундамента. Затем выполняется раскружаливание.

5. Монтаж опоры 2

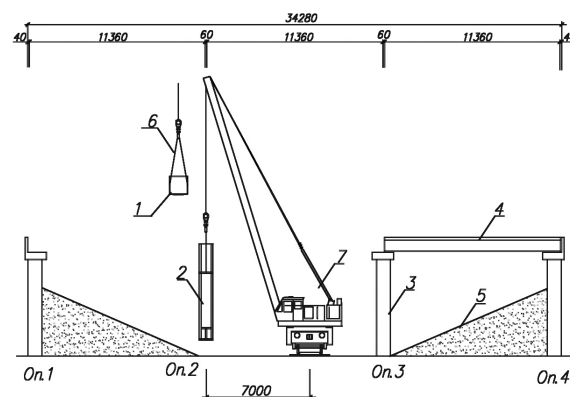


Рис. 6. Монтаж опоры № 2: 1 – ригель опоры; 2 – колонна опоры № 2; 3 – опора № 3; 4 – балки пролета 3-4; 5 – откосы; 6 – строп; 7 – кран

6. Монтаж балок пролетного строения

Монтаж ж/б балок пролетного строения производится в следующей последовательности: пролет 1-2, пролет 2-3.

Железнодорожная платформа подает балку под монтаж. Железнодорожный кран КЖ-971 устанавливается в пролете 2-3 на стоянку № 2 согласно ППР [6]. Балки ПС монтируются последовательно. Монтаж балок пролета 2-3 производится со стоянки № 1 аналогично пролету 1-2 (рис. 7).

7. Устройство монолитной ортотропной плиты

Перед началом работ производится работы по шпунению крайних балок и вклеиванию анкеров. Кран устанавливается на стоянку 1 согласно ППР. Далее кран переустанавливается на стоянку 2 и т. д.

Далее производится установка щитов опалубки, при помощи шпилек $d=12$ мм производится закрепление щитов. Щиты опалубки должны быть надежно закреплены от раскачивания.

При помощи крана и бункера производится бетонирование ортотропной плиты. Кран устанавливается согласно ППР, на одном пролете – одна стоянка.

При разработке проекта реконструкции моста необходимо максимально использовать существующие

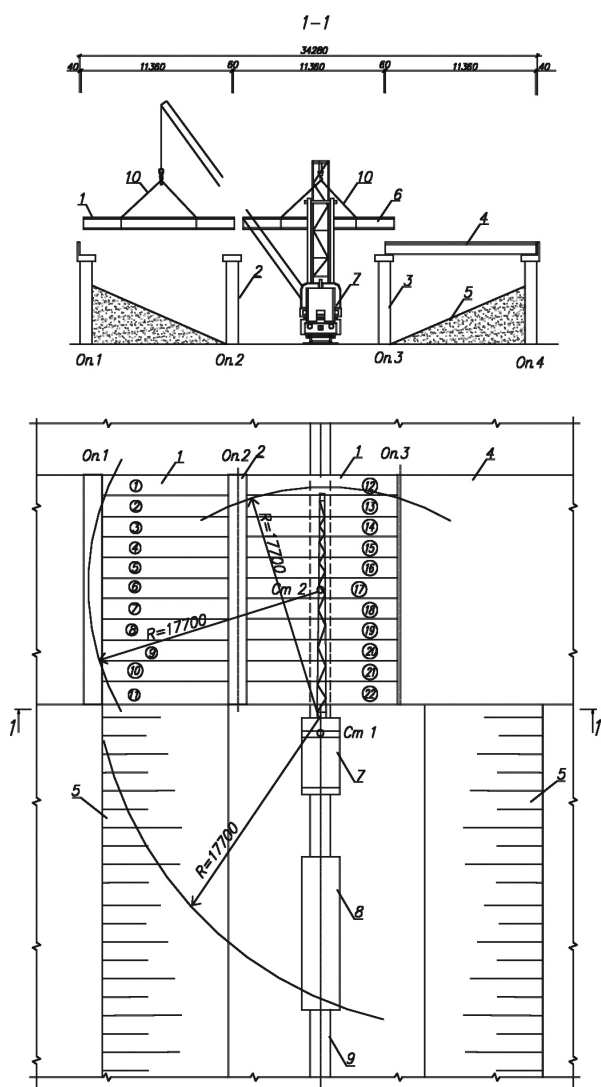


Рис. 7. Монтаж балок ПС: 1 – балки пролета 1-2; 2 – опора № 2; 3 – опора № 3; 4 – балки пролета 3-4; 5 – откосы; 6 – монтируемая балка; 7 – кран железнодорожный; 8 – грузовая ж/д платформа; 9 – ж/д пути; 10 – строп; ①-②② – порядок демонтажа балок ПС

ющие конструкции, предусматривая удаление их из состава сооружения лишь в том случае, если доказана невозможность их дальнейшего использования при данном режиме эксплуатации.

Пригодные по несущей способности и с восстанавливаемой работоспособностью элементы пролетных строений необходимо, как правило,

использовать на том же объекте и в том же пролете с минимальным объемом работ по их демонтажу и установке в новое проектное положение.

Опоры моста, имеющие недопустимые осадки, крены, сдвиги, размывы или другие деформации, могут быть использованы при уширении и усилении фундаментов.

Список литературы:

1. Осипов В. О. Содержание и реконструкция мостов / Осипов В. О. – М.: «Транспорт», 1986. – 317 с.
2. Колоколов Н.М. Строительство мостов / Н.М. Колоколов, Б.М. Вейнблат – М.: «Транспорт», 1984. – 496 с.
3. Инструкция по содержанию искусственных сооружений. – М.: Транспорт, 1973. – 86 с.
4. Золотов, П. В. Реконструкция пролетных строений / П. В. Золотов [и др.] // Автомобильные дороги. – 1987. – № 7. – С. 11-12.
5. Руководство по определению грузоподъемности железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов. – Л.: Транспорт, 1974.
6. ДБН В.2.3-14:2006 «Мосты и трубы. Правила проектирования».
7. ДБН В.2.3-6:2009 «Мосты и трубы. Обследования и испытания».
8. ДБН В.2.3-20-2008 «Мосты и трубы. Выполнение и приемка работ».
9. ДБН А.3.1-5-2009 Організація будівельного виробництва К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 79 с.
10. Золотов, П. В. Сборное железобетонное пролетное строение моста и способ его сооружения / Пат. 3558 С1 В МПК Е 01Ш 2/00, Е 01Ш 21/00 / П. В. Золотов, А. Г. Пастушенко, Ю. И. Павуков, Н. А. Нахманович, Ел-лала Фаузи. – № 970446; заявл. 24.10.1997// Афіційны бюл. / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – 1999. – № 1. – С. 50.
11. Инструкция по обследованию и испытанию мостов и труб (ВСН 122-65). – М.: Транспорт, 1966.
12. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции. Правила производства и приемки работ. – М.: Стройиздат, 1988. – 127 с.
13. ДБН В.1.3-2:2010 «Геодезичні роботи у будівництві» – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 88 с.
14. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 168 с.
15. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 78 с.