

Восстановление путепровода, поврежденного наездом транспортного средства

И. Д. Сахарова. В. Ю. Казарян ООО "НПП СК МОСТ"

В сентябре 2004 г. на обходе г. Владимира на автомобильной дороге Москва-Казань неустановленным транспортным средством была повреждена балка пролетного строения путепровода.

Аналогичные повреждения пролетных строений - явления достаточно распространенные. Как правило, это происходит на дорогах с давним временем строительства при недостаточных высотных габаритах.

В данном случае путепровод еще не был сдан в эксплуатацию, подмостовой габарит по проекту - 5 м. Фактический габарит в пролетах составляет 5,12 м. Путепровод трехпролетный с опорой на отдельной полосе выполнен в температурно-неразрезной схеме 18+33x2 м из пролетных строений по проекту 3.503.1-81 В. 5-7 ГПИ "Союздорпроект". В каждом пролете, перекрытом пролетными строениями длиной 33 м, расположена двухполосная проезжая часть. Габарит путепровода Г 17,25+2x1,0 м. В поперечном сечении пролетного строения 9 балок с шагом 2,15 м. Повреждение балки произошло в пролете №2, где шло движение в направлении г. Нижнего Новгорода. Наиболее сильно поврежденной оказалась шестая балка, что достаточно необычно, т.к., как правило, повреждения бывают у фасадных балок путепровода.

В результате обследования путепровода, выполненного сотрудниками научно-испытательного центра "Дормост" ВГАСУ, установлено, что на расстоянии 8 м от опоры, расположенной слева по ходу движения, в балках №№ 1, 2, 3 имеются сколы бетона нижнего уширенного пояса балок с обнажением конструктивной арматуры. Такое же повреждение имеет балка № 9, что свидетельствует о том, что транспортное средство прошло через пролет.

На балках №№ 4, 5, 7, 8 также имеются сколы бетона без обнажения арматуры.

Балка № 6 подверглась наибольшему повреждению. На нижней поверхности уширения ребра появились две косые по отношению к продольной оси балки трещины с раскрытием до 8 мм и выпадением кусков бетона. Трещины имеют сквозной характер и продолжаются на вертикальных гранях уширения и ребре балки. Первая трещина расположена в 6 м, а вторая в 14 м от опоры № 2. На этом же участке в зоне сопряжения ребра с плитой образовалась сквозная горизонтальная трещина длиной около 5 м. При этом на правой фасадной плоскости в зоне трещины - выкрашивание поверхностного слоя бетона. На фасаде правой грани уширения ребра на участке от 1 до 2 м от опоры № 2 появились наклонные трещины с шагом 0,3...0,4 м шириной раскрытия 0,2...0,3 мм. Указанные дефекты явились следствием выкалывания участка ребра балки длиной около 8 м с отклонением от вертикали в нижней части до 8 мм по направлению удара. Это привело к нарушениям проектной геометрии балки и расположения рабочей преднапряженной арматуры.

При ремонте путепровода дополнительно были установлены дефекты других балок в виде трещин и сколов бетона.

В результате нанесенных пролетному строению повреждений балка № 6 получила прогиб, равный 11 см. Все прочие балки имеют строительный подъем от 1,5 до 12,5 см.

Путепровод после повреждения пролетного строения был испытан загрузкой шестью гружеными автомобилями марок КАМАЗ 5511 и КАМАЗ 53205, с общим весом нагрузки 114,0 т, что составило при различных схемах загрузки 0,78 расчетных нагрузок А11 и 1,23-1,29 НК-80. Испытанию были подвергнуты как поврежденное, так и неповрежденное пролетные строения.

Сопоставление результатов исследований показало, что в пролетном строении с поврежденной балкой имеет место снижение пространственной жесткости.

По результатам испытаний был сделан вывод о необходимости замены поврежденной балки №6 и ремонта прочих поврежденных балок.

Работы по замене балки путепровода были выполнены совместно Чебоксарской территориальной фирмой "Мостоотряд №41" и ООО "НПП СК МОСТ".

Разработка проекта организации работ и технологии ремонта была выполнена совместно Нижегородским филиалом Гипродорнии и ООО "НПП СК МОСТ".

Для замены балки необходимо было произвести ее отрезание от смежных балок, однако наличие провисания балки свидетельствовало о нарушении ее целостности, в результате чего можно было ожидать ее обрушения после отделения от прочих балок пролетного строения.

Было необходимо произвести ее опирание в двух местах - по обе стороны от места удара. Но в этом случае при установке временных опор произошло бы сужение проезжей части в пролете под путепроводом. Извлечение балки из пролетного строения в этом случае должно было осуществляться частями, длины которых определялись местами постановки временных опор. При извлечении балки (четвертой с ближайшего края пролетного строения) краном, стоящим на проезжей части, идущей под путепроводом, его грузоподъемность и вылет стрелы должны быть соответственно не менее 200 тс и 12 м. При этом необходимо было организовать перерывы движения.



Сотрудники ООО "НПП СК МОСТ" предложили производить извлечение балки отдельными элементами, соответствующими грузоподъемности имеющегося в "Мостоотряде №41" крана, устанавливаемого на пролетном строении, без перерыва движения под путепроводом и без сужения габарита проезда под ним, а также с сохранением движения по путепроводу. Для демонтажа использован стреловой колесный кран марки КС-5368 грузоподъемностью 36 тс. Вырезание поврежденной балки произведено ООО "НПП СК МОСТ" при

расчленении ее на отдельные элементы длиной 4,7 м массой порядка 15 т. Устойчивость отдельных элементов балки от обрушения при демонтаже обеспечивали установкой траверс на демонтируемый элемент с опиранием их на прилегающие к нему балки. Последовательность демонтажа определилась состоянием балки. Первым был демонтирован элемент с наибольшими разрушениями (Б-2).

Далее последовательно демонтировали прилегающие участки балки с перестановкой траверс.

Членение балки на отдельные элементы выполнено с использованием следующего оборудования алмазного бурения и алмазной резки:

для продольных резов - швонарезчик F-72D фирмы "Гидростресс" и стенорезная машина с режущей головкой DS-TS 30 с гидравлическим агрегатом D-LP фирмы "Хилти" с использованием дисков диаметром 1200-1600 мм; для выполнения поперечных резов - канатная пила DS-WSS30 с гидравлическим агрегатом D-LP30 фирмы "Хилти" и канатная пила SK-SD с гидравлическим агрегатом SR-L фирмы "Гидростресс"; для бурения строповочных отверстий - установка алмазного бурения DD-250E и DD-160E фирмы "Хилти".

Вырезанные элементы балки с помощью установленных на них траверс извлекали из пролетного строения установленным на пролетном строении краном, грузили на транспортное средство и транспортировали к месту утилизации.

В процессе выполнения работ движение под путепроводом и по путепроводу на одной стороне сохранялось без ограничения.

При разрезании конструкции образуются идеальные плоскости реза, однако необходимо иметь арматурные выпуски в оставшихся балках пролетного строения для



объединения их с устанавливаемой новой балкой. С целью образования выпусков были применены гидравлические кусачки BZ с агрегатом BW-2 фирмы "Гидростресс", которые разрушают бетон, оставляя арматуру. Для образования выпусков на пролетном строении была подвешена люлька, с которой производили работу.

Для восстановления дорожной одежды в месте установки новой балки дорожную одежду на сохраненных частях пролетного строения разделали уступами.

После извлечения балки № 6, обнажения поперечных выпусков и продольных выпусков в узле температурной неразрезности в образовавшееся отверстие между частями пролетного строения "Мостоотрядом №41" с помощью крана была установлена балка, произведено ее объединение со смежными балками, уложена дорожная одежда. Тем самым было восстановлено пролетное строение.

Смежные поврежденные балки были отремонтированы нагнетанием в трещины инъекционного состава на основе эпоксидной смолы ЭД-20, в соответствии со СНиП 3.06.04-91.

Выполненная работа по восстановлению конструкции путепровода с применением алмазной техники показала, что возможно производить замену поврежденных балок без помех для движения транспортных средств при использовании кранового оборудования малой грузоподъемности.