

ТЕХНОГЕННОСТЬ ГОРОДСКИХ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Бильченко А.В. к.т.н., доцент,
Волошин В.В. студ. гр. ДМ51маг
Фролов А. студ.гр Д-32
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

bilchenko_av@ukr.net

Эксплуатация городских мостовых сооружений во многом определяется тем, что они являются элементами городской транспортно-коммунальной инфраструктуры и наиболее узким местом города, так как пропускают через себя транспорт и коммуникации с многочисленных улиц, переулков и коммунальных магистралей целого района в одно линейное пространство.

Практика эксплуатации мостовых сооружений показала, что основной агрессивной средой является вода, попадающая на элементы мостового сооружения с проезжей части и тротуаров (рис. 1). Бетон в элементах железобетонных конструкций деградирует в течение 20-25 лет от воздействия городской окружающей среды. Если не проводить не очень дорогостоящие профилактические мероприятия, то коррозия арматуры может привести к полной деградации железобетонных конструкций и переход их в аварийное состояние через 40-45 лет (рис. 2). Кроме того эксплуатация городских мостовых сооружений в осенне-зимний период сопровождается повышенным воздействием солевых растворов, что способствует карбонизации бетона, явлением температурных перепадов, что приводит к интенсивному развитию коррозионных процессов, особенно при наличии на мосту балластных трамвайных путей. С проезжей части моста стекает в реки г. Харькова, противогололедные материалы, масла и другие агрессивные компоненты.

Особенностью городских мостовых сооружений является то, что в большинстве своем они используются для концентрированного пропуска всех городских инженерных коммуникаций. При этом в подземном пространстве, у моста по берегам или под мостом (ниже поверхности грунта или дна водотока),

имеются в наличии инженерные коммуникации и сооружения – тоннели метрополитена и городской канализации, водопровод, ливнёвки, коллекторы кабельных каналов, а также конструктивные элементы перехвата воды с поверхности мостового сооружения и примыкающих улиц.



Рис. 1 – Фильтрация воды по консоли тротуара и фасадной балке Купеческого моста



Рис. 2 – Разрушение фасадной балки под тротуаром Купеческого моста

Интенсивная эксплуатация этих коммуникаций способствует изменению физико-математических свойств грунтовых массивов и характера работы не только фундаментов опор а, и всего сооружения в целом. Эти изменения могут привести к непредсказуемым разрушениям мостовых сооружения.

Приведенные особенности городских мостовых сооружений требуют необходимости их учета и определяют всю сложность обеспечения надежной эксплуатации таких сооружений. Вместе с тем, следует сказать что, игнорирование выше указанных особенностей может привести к локальной техногенной катастрофе в городе, когда целые микрорайоны могут остаться без тепла, газа и электричества. Поэтому в системе эксплуатации городских мостовых сооружений имеются большие организационные проблемы.

В настоящее время эксплуатация городских мостов осуществляется дорожными организациями, которые мостовые сооружения рассматривают как элемент дороги, и не учитывают их индивидуальности и сложности конструктивного решения, что усложняет эксплуатацию не только сооружения но и коммуникаций. Следовательно такое управление выходит за рамки структуры и квалификации кадров, территориальных особенностей, экологических влияний и техногенности.

Городские мостовые сооружения находятся в собственности коммунального предприятия, которое не имеет специализированных организаций по их содержанию и ремонту. Как собственники всего коммунального хозяйства города, его руководители очень часто выполняют проводку через мостовые сооружения коммуникаций теплотрасс, водопровода, газа (рис. 4), электросетей, в местах, где эти коммуникации удобнее и дешевле эксплуатировать причем на свое усмотрение, без расчетов и в нарушение ДБН В.2.3-14-2006. К примеру две трубы теплотрассы Ø80см подвешивают к тротуарам (рис.3,4), рассчитанным на нагрузку только от пешеходов, монтируют кабели напряжением 1000В или укладывают силовые кабели или телефонные кабели под асфальтобетоном проезжей части или под тротуарными плитами, которые для доступа к ним выполняются из отдельных элементов, что

ухудшает водоотвод с тротуаров и увеличивает доступ воды к фасадным балкам.

- В процессе ремонта дорог, дорожные организации накладывают новый слой покрытия на старый, увеличивая проектную толщину асфальтобетонного покрытия, увеличивая собственную нагрузку, чем уменьшают несущую способность элементов пролетного строения.

- При эксплуатации необходимо выполнять постоянный мониторинг поведения коммунальных коммуникаций и влияние их на конструктивное решение пролетных строений и тротуаров.

Пропуск значительной интенсивности движения пешеходов требует широких тротуаров, особого внимания к ним и фасадным балкам, которые расположены под ними; система водоотвода с тротуаров и проезжей части должна исключать подтекание под тротуарные плиты и блоки и попадание воды на фасадные балки; Водоотводные трубы как правило заасфальтированы, а при их наличии агрессивная вода и грязь попадает на несущие конструкции;



Рис. 3 – Узел крепления трубопровода теплотрассы к уже имеющей разрушение консоли тротуара Бурсацкого моста



Рис. 4 – Подвеска к тротуару двух труб теплотрассы Харьковского моста на Московском проспекте

- Массивные перильные ограждения, как элементы архитектуры городских мостовых сооружений, требуют особого отношения к их креплению, которое разрушается в процессе эксплуатации и может быть внезапное их обрушение.

- При диафрагменных пролетных строениях, закладные детали по объединению диафрагм в верхней их части находятся в экстремальных агрессивных условиях. Если они полностью разрушены коррозией, то малейший боковой удар по высокому ограждению может вызвать падение фасадной балки;

- Содержания полосы трамвайных путей и асфальтобетонного покрытия выполняются разными городскими организациями, поэтому освещение на мостах часто отсутствует, что чревато дорожно-транспортными происшествиями.

В заключение следует сказать, что вышеперечисленные самовольное размещение коммуникаций на мостовых сооружениях ухудшает их эксплуатационные возможности, бывает довольно опасным, и может привести

к неконтролируемой эксплуатации и разрушению моста вместе со всеми коммуникациями. Разрушение коммуникаций (газа, теплотрассы, электрокабелей) может привести к локальной техногенной катастрофе в городе.

Поэтому решать поставленную задачу необходимо индивидуально по каждому городскому мостовому сооружению, как при его эксплуатации так и нуждающемуся в ремонте. При этом следует в первую очередь обеспечить безопасность движения автотранспортных средств и пешеходов, а во вторую очередь сохранить в целостности коммуникации, которые проходят по мостовым сооружениям или под ними.

Система организации дорожного движения при содержании и ремонте городских мостовых сооружений, включает в себя четыре основных компонента: стратегию; планировочную схему; способ регулирования движения; технические средства организации ремонта мостовых сооружений и коммуникаций.

Применительно к городским транспортным сооружениям приемлемы три стратегии организации движения при ремонтах конструкций и коммуникаций: «прекращение движения» (полное или частичное); «стеснение движения» (без прекращения двустороннего движения); «изменение движения» (в основном принудительное изменение состава потока или характера движения).

По продолжительности выполнения ремонтные работы на городских мостовых сооружениях разделяют на три вида: краткосрочные, среднесрочные и долговременные. К краткосрочным относятся те работы, продолжительность которых не превышает одного часа. Среднесрочные работы имеют длительность от одного часа до одних суток. Долговременные работы могут продолжаться от одних суток до нескольких месяцев. При выполнении ремонтов необходимо поставить в известность всех владельцев коммуникаций в некоторых случаях подключать их к работе по их переносу или ремонту.

Краткосрочные работы по ремонту городских мостовых сооружений, выполняют, как правило, с использованием стратегии «стеснение движения», что чревато появлением заторов.

Если требуется одновременно выполнять разные работы по ремонту конструкций и коммуникаций, стратегию «стеснение движения» применяют в часы с наименьшей интенсивностью движения (в ночное время суток).

Использование стратегии «прекращение движения» или «стеснение движения» при выполнении среднесрочных работ может парализовать движение на несколько часов, вызвать сбои в работе общественного транспорта, заблокировать соседние перекрестки, если своевременно не будут организованы объездные маршруты. Третья стратегия организации движения – «изменение движения» также может в таких условиях оказаться неэффективной, так как надо подготовить объездные маршруты для тех транспортных средств, движение которых должно быть запрещено по ремонтируемому сооружению, а затраты на подготовку таких маршрутов могут оказаться весьма значительными.

Таким образом, эксплуатация и организация ремонта конкретного городского мостового сооружения должны быть полностью увязаны не только с дорожными и специализированными организациями но и всеми заинтересованными коммунальными предприятиями.

Литература

1. Смирнов В., Богданов Г. Безопасность городских мостов. Технологии безопасности инженерных систем. №5. 2005., с. 18-21.
2. Кіслов О.Г., Більченко А.В. Про стан мостових споруд в м. Харкові. Проблеми удосконалення розвитку автомобільно-дорожнього комплексу м. Харкова. Харків 2007., с.69-75.
3. Кислов А.Г., Бильченко А.В. Специфика содержания, ремонта и реконструкции городских мостовых сооружений. Материалы 69

Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта» Днепропетровск, 2009.

4. Черников В.В. Система поддержки принятия решений при планировании организации работ по ремонту и реконструкции городских транспортных сооружений. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Москва. 2003., с. 254.
5. Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України. Київ. 1997., с.182.
6. Більченко А.В., Кіслов О.Г., Бадаєва О.А. Концепція розвитку, будівництва, експлуатації і ремонту мостових споруд до 2012р. в м. Харкові. Науковий вісник будівництва №48. Харків. 2008.-с.3.