

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И СТРАТЕГИЯ РЕМОНТА ГОРОДСКИХ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Наведено особливості експлуатації мостових споруд як елемента міської транспортно-комунальної інфраструктури. Розглянуто стратегію ремонту міських споруд, що пов'язана із зміною або затримкою транспортних маршрутів і руху пішоходів.

Приведены особенности эксплуатации мостовых сооружений, как элемента городской транспортно-коммунальной инфраструктуры. Рассмотрена стратегия ремонта городских мостовых сооружений, которая связана с изменением или задержкой транспортных маршрутов и движения пешеходов.

The features of operation of bridge structures as parts of urban transport-and-municipal infrastructure are presented. A strategy for repair of city bridges associated with the change or delay in transportation routes and pedestrian traffic is considered.

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

Важнейшие особенности, отличающие городские мостовые сооружения от всех остальных и определяющие их безопасную эксплуатацию, были освещены в работах [1, 2, 3]. В этой работе остановимся на некоторых особенностях эксплуатации городских мостов.

Применение сборных железобетонных пролетных строений вызывает большие проблемы в дальнейшей эксплуатации. Существовавшая раньше мысль о высокой долговечности железобетонных сборных конструкций оказалась ошибочной по причине значительной пористости бетона и значительной агрессивности городской окружающей среды, которая загрязнена выбросами автомобильных двигателей и промышленных предприятий, а также усилена электромагнитными полями. Практика эксплуатации мостовых сооружений показала, что защитный слой бетона деградирует от воздействия городской окружающей среды очень быстро – на протяжении 25...35 лет. Если не проводить профилактические мероприятия, то коррозия арматуры может привести к полной деградации железобетонных конструкций через 40...45 лет. Кроме того, эксплуатация городских мостовых сооружений сопровождается повышенным воздействием солевых растворов, карбонизацией бетона, явлением температурных перепадов, что приводит к интенсивному

развитию коррозионных процессов, особенно при наличии на мосту трамвайных путей.

Городские мостовые сооружения в большинстве своем используются для концентрированного пропуска 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, водопровода, ливневки, коллекторов и кабельных каналов. Воздействие этих сооружений может приводить к изменению грунтовых массивов и характера работы фундаментов опор мостов и всего сооружения в целом.

Эти особенности городских мостовых сооружений и необходимость их учета определяют всю сложность обеспечения надежной эксплуатации таких сооружений. Выполнение всех эксплуатационных требований в полном объеме требует соответствующего финансового и материально-технического обеспечения, при этом эксплуатацию мостов должен осуществлять персонал, имеющий соответствующую подготовку и квалификацию.

В системе эксплуатации городских мостовых сооружений имеются большие организационные проблемы. Эксплуатация городских мостов осуществляется дорожными организациями, которые очень часто мостовые сооружения рассматривают только как элемент дороги, и не учитывают сложности конструктивного решения и сложности эксплуатации. Следовательно, это управление выходит за рамки подготовки дорожников, структуры и квалификации кадров, территориальных особенностей и экологи-

ческих влияний. Существующая структура управления в городских дорожных организациях относится к иерархической и линейно-функциональной.

Анализ показывает, что иерархичная линейно-функциональная структура эффективна в тех организациях, которые имеют ограниченную номенклатуру услуг, постоянно повторяемых одних и тех же работ, стабильность внешней среды для обеспечения своего функционирования требуют стандартных управленческих задач. Поэтому, если дорожной организации увеличить номенклатуру услуг по эксплуатации мостов, что выходит за рамки стандартных управленческих задач, то линейно-функциональная структура управления дает сбой, и мостовые сооружения бросаются на самовыживание, а уход за ними выполняется в лучшем случае только содержанием проезжей части.

Городские дорожные организации, занятые ремонтом дорог уличной сети и внутриквар-

тальных проездов, никогда не занимались вопросами организации специализированных структур по эксплуатации мостовых сооружений. 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, электросетей, на свое усмотрение, без расчетов и в нарушение ДБН В.2.3-14-2006, т.е. в местах, где эти коммуникации удобнее и дешевле эксплуатировать. К примеру, две трубы теплотрассы Ø80 см подвешивают к тротуарам (рис. 1), рассчитанным на нагрузку только от пешеходов, монтируют кабели напряжением 1000 В или укладывают силовые кабели под асфальтобетоном проезжей части.



Рис. 1. Размещение труб теплотрассы под тротуаром

Телефонные кабели укладываются под тротуарными плитами, которые для доступа к ним выполняются из отдельных элементов, что ухудшает водоотвод с тротуаров и увеличивает доступ воды к фасадным балкам. Кроме того:

- Содержание мостовых сооружений выполняется дорожными организациями, которые рассматривают их как элемент дороги, следовательно, укладываемое асфальтобетонное покрытие по составу такое же, как и на дороге, однако его основание и условие работы совсем

другое, что приводит к появлению поперечных трещин, значит, асфальтобетон должен быть другим.

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

- При эксплуатации необходимо выполнять постоянный мониторинг расположения коммунальных коммуникаций и их влияние на пролетные конструкции и тротуары.

- 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.

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

- В процессе содержания полосы трамвайных путей и асфальтобетонного покрытия работы выполняются разными организациями. По этой же причине освещение на мостах часто отсутствует.

Все эти мероприятия коммунальных дорожных служб ухудшают эксплуатационные возможности мостовых сооружений и бывают довольно опасными. Таким образом, при эксплуатации городских мостовых сооружений должны учитываться интересы многих организаций.

Решая эту задачу применительно к каждому городскому мостовому сооружению, при его эксплуатации или нуждающемся в ремонте, следует в первую очередь обеспечивать безопасность движения автотранспортных средств и пешеходов, а во вторую очередь создавать оптимальный фронт работы для строительных организаций, чтобы издержки были минимальными.

Система организации дорожного движения при содержании городских мостовых сооружений включает в себя четыре основных компонента [3, 4]: стратегию; планировочную схему; способ регулирования движения; технические средства организации ремонта. От выбора этих компонентов зависит степень воздействия на транспортный поток, а также на оценочные па-

раметры движения транспортного потока и состояния окружающей среды.

Применительно к городским транспортным сооружениям приемлемы три стратегии организации движения: «прекращение движения» (полное или частичное); «стеснение движения» (без прекращения двустороннего движения); «изменение движения» (в основном принудительное изменение состава потока или характера движения) [3, 4].

По продолжительности выполнения ремонтные работы на городских мостовых сооружениях разделяют на три вида: краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные [5]. К краткосрочным относятся те работы, продолжительность которых не превышает одного часа. Среднесрочные работы имеют длительность от одного часа до одних суток. Долгосрочные работы могут продолжаться от одних суток до нескольких месяцев.

Краткосрочные работы по ремонту городских мостовых сооружений, не вызывающие необходимость занятия большой площади проезжей части, выполняют, как правило, с использованием стратегии «стеснение движения», что чревато появлением заторов.

Если требуется одновременно выполнять разные работы на большой площади, но непродолжительное время, стратегию «стеснение движения» применяют в часы с наименьшей интенсивностью движения (например, в ночное время суток с 23.00 до 06.00), когда не возникает опасность появления заторов.

В тот же временной отрезок можно останавливать транспортный поток на период до нескольких часов, предоставляя водителям две возможные альтернативы: либо ожидать открытия движения, либо двигаться по объездному маршруту.

Использование в этом случае стратегии «прекращение движения» не повлияет на движение общественного транспорта и не вызовет значительных потерь времени из-за небольшой интенсивности движения, но строители в это время смогут выполнить такие работы, которые нельзя сделать без остановки движения. 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 ус-

ловиях оказаться неэффективной, т.к. 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 организациями [6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смирнов, В. Безопасность городских мостов [Текст] / В. Смирнов, Г. Богданов // Технологии безопасности инженерных систем. – 2005. – № 5. – С. 18-21.
2. Кіслов, О. Г. Про стан мостових споруд в м. Харкові. Проблеми удосконалення розвитку автомобільно-дорожнього комплексу м. Харкова [Текст] / О. Г. Кіслов, А. В. Більченко. – Х., 2007. – С. 69-75.
3. Кислов, А. Г. Специфика содержания, ремонта и реконструкции городских мостовых сооружений [Текст] / А. Г. Кислов, А. В. Бильченко // Материалы 69 Межд. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта». – Д., 2009.
4. Чернышов, В. В. Система поддержки принятия решений при планировании организации работ по ремонту и реконструкции городских транспортных сооружений [Текст]: дис. ... канд. экон. наук / В. В. Чернышов. – М., 2003. – 254 с.
5. Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України [Текст]. – К., 1997. – 182 с.
6. Більченко, А. В. Концепція розвитку, будівництва, експлуатації і ремонту мостових споруд до 2012 р. в м. Харкові [Текст] / А. В. Більченко, О. Г. Кіслов, О. А. Бадаєва // Науковий вісник будівництва. – № 48. – Х., 2008. – С. 3.

Поступила в редколлегию 25.03.2010.

Принята к печати 02.04.2010.