



УДК 624.2.01

Бильченко А.В. канд. техн. наук, Кислов А.Г. канд. техн. наук

К РЕОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Анотація. Проаналізовано основні фактори, які впливають на стратегію експлуатації мостових споруд. Пропонується система збереження мостових споруд на досягнутому рівні пошкоджень.

Ключові слова: мостова споруда, стратегія експлуатації, система збереження.

Аннотация. Проанализированы основные факторы, которые влияют на стратегию эксплуатации мостовых сооружений. Предлагается система сохранения мостовых сооружений на достигнутом уровне повреждений.

Ключевые слова: мостовое сооружение, стратегия, эксплуатация, система сохранения.

Abstract. The main factors that have an impact on the strategy of bridge structures operation are analyzed. The system of bridge structures maintenance at the obtained level of damage is offered.

Key words: bridge, structure, operating strategy, maintenance system.

В настоящее время мостовые сооружения в Украине брошены на самовыживание.

Анализ фактического состояния мостовых сооружений позволил заметить тенденции его значительного ухудшения в последние годы, поэтому требуется разработка путей совершенствования системы эксплуатации, диагностики и системы управления эксплуатацией.

Прежде всего, эта система должна быть увязана с концепцией развития автотранспортного комплекса, а также влиять на эксплуатацию мостовых сооружений через гибкое финансирование и контроль качества выполняемых работ (в том числе и контроль использования отпущенных средств, так как это бюджетные деньги). Это требование означает, что вначале надо иметь постоянно действующую Систему эксплуатации, а затем решать задачи управления всеми компонентами этой системы.

Правильная эксплуатация объекта предусматривает выполнение работ, относящихся, в первую очередь, к содержанию, профилактике и планово-предупредительным ремонтам, а затем выполнение капитальных ремонтов или реконструкции. Такая постановка может быть выполнена при различных стратегиях эксплуатации. Схемы затрат должны соответствовать стратегиям эксплуатации – от так называемой «нулевой стратегии» - ничего не делаем, то есть не вкладываем средства в сооружение для поддержания его нормального состояния после строительства, до стратегии, предусматривающей полное использование всей номенклатуры необходимых работ в особенности на первых двух эксплуатационных этапах. Наиболее распространенная в нашей стране – первая стратегия, когда на протяжении десятилетий мы ничего не делаем, то есть мостовые сооружения просто «бросаются» на нулевую эксплуатацию. В настоящее время мостовые сооружения эксплуатируются на основании следующей концепции «пока конструкция имеет достаточную прочность, ее ремонтировать не следует». И не смотря на то, что в ДБН В.2.3-14:2006 [1] заложен ремонт асфальтобетонного покрытия через 7 лет, а гидроизоляции через 15 лет, в лучшем случае, осуществляется ремонт только покрытия, а ремонт гидроизоляции откладывается до выполнения капитального ремонта мостового сооружения в целом, возможно через 40-50 лет. А ведь поврежденная гидроизоляция, это рана на сложной системе мостового сооружения, через которую и проникают все негативные воздействия, вследствие чего и происходят повреждения пролетных строений.

На основании этого в начале эксплуатации сооружения необходимо максимальное внимание уделять трем составляющим проезжей части: покрытию, водоотведению и гидроизоляции. В таблицах эксплуатационных состояний, приведенных в ДСТУ-НБВ.2.3-23:2009 [2], ремонт гидроизоляции относится к капитальному ремонту сооружения, то есть к четвертому эксплуатационному состоянию. Поэтому сохранить функциональные свойства сооружения на ранних стадиях эксплуатации невозможно.

Следовательно, предлагается стратегия эксплуатации мостовых сооружений, основанная на концепции «пока сооружение не начало разрушаться, необходимо защитить его от повреждений».

Анализ затрат по различным стратегиям эксплуатации мостового сооружения на примере железобетонных пролетных строений показывает, что от объема и вида затрат можно прийти к различным показателям технического состояния и срока службы. Например, уменьшение интервалов между профилактическими работами отодвигает срок выполнения ремонтных работ, тем самым достигается увеличение функциональных свойств сооружения и продлевается их общий срок службы. Так же увеличивает функционирование и своевременное выполнение планово-предупредительных ремонтов,



затраты на которые выше затрат по уходу и профилактику, но значительно ниже затрат на ремонт. Планово- предупредительные работы в основном относятся к замене гидроизоляции. Наибольший срок службы при наименьших затратах дают те стратегии эксплуатации, которые не предусматривают работы по капитальному ремонту.

Стратегия эксплуатации «без капитального ремонта» то есть без существенных капитальных затрат, является целью будущего, к которому мы сегодня не готовы из-за большого числа сооружений с «накопленным недоремонтом». В настоящее время мы находимся на переходном этапе (промежуточном) от плохого состояния мостового хозяйства к улучшенному состоянию. На этом переходном этапе очень важно постоянно вести надзор и мониторинг состояния сооружения и своевременно проводить необходимые планово-предупредительные ремонты проезжей части, водоотведения и гидроизоляции в достаточном объеме. В этом принципе «своевременности» и «достаточности» заключается суть стратегии в предлагаемой Системе эксплуатации по сохранению мостовых сооружений. Поэтому на сооружениях, которые не находятся в аварийном состоянии, и учитывая ограниченное финансирование, необходимо начинать спасение их несущих конструкций. Следует отметить, что 80% мостовых сооружений Украины находятся в эксплуатационных состояниях 2 и 3 [3] на которых можно применить стратегию сохранения.

Для реализации предложенного необходима программа по всеобщему ремонту гидроизоляции, водоотведения и деформационных швов, применение которой позволит увеличить остаточный ресурс и уменьшит затраты на капитальный ремонт.

Ремонт дорожными организациями асфальтобетонного покрытия проезжей части, который выполняется через 15 лет и позже, без ремонта гидроизоляции, не оказывают улучшающего воздействия на состояние мостового сооружения. Это выброшенные деньги, сооружение продолжает разрушаться.

При анализе надежности как показателя безопасности функционирования мостовых сооружений возникает мера нашей неуверенности в сопротивлении конструкций и изменении физико-механических характеристик материалов, которые применяются для возведения сооружения. Здесь необходимо учитывать параметры, учитывающие человеческий фактор при проектировании и строительстве, следовательно необходимо ввести коэффициент учитывающий риск. Анализу поддаются две группы параметров базовых переменных введенных в работах [4, 5]:

- переменные, которые характеризуют сопротивление элементов - параметры физико-механические, химические, теплофизические, геометрические, коэффициенты сцепления и условий работы.

- переменные, которые характеризуют нагрузки элементов, вызванные постоянными и временными нагрузками и перемещениями, долговременными процессами в материалах параметрами динамических сил.

Четкое разделение переменных на группы при длительной эксплуатации не всегда возможно, так как при анализе надежности не учитывается фактор того, что нерасчетные элементы моста, например гидроизоляция и водоотведение, очень сильно влияют на первую группу случайных базовых переменных, изложенных выше.

Поэтому необходимо ввести третью группу случайных базовых переменных:

- переменные, которые характеризуют защитные свойства нерасчетных элементов моста, от которых зависит деградация несущих элементов, то есть первая группа. Эта группа имеет особенное значение при изменении стратегии развития мостовых сооружений «от планирования ремонтов к планированию сохранения».

Предлагаемая система эксплуатации, направленная на сохранение мостовых сооружений предполагает в мостовых организациях по эксплуатации мостовых сооружений организацию службы мониторинга, которая могла бы дать ответы хотя бы на основании экспертной системы на следующие вопросы

1. Как интенсивно развиваются дефекты, связанные с выходом из строя гидроизоляции и деформационных швов?
2. На какой год планировать ремонт?
3. Сколько лет мостовое сооружение может функционировать после ремонта?

Существующая структура управления эксплуатацией мостовыми сооружениями, которая находится в системе эксплуатации автомобильных дорог, не дает шансов для нормальной их эксплуатации. Дорожные организации из всего объема финансирования строительных работ на эксплуатацию мостов выделяют всего 4%. Это и предопределяет катастрофическую ситуацию с мостами, т.е. они брошены, ведь 95% времени дорожники заняты дорогами. Анализ показывает, что иерархичная линейно-функциональная система управления в дорожных организациях имеет ограниченную номенклатуру услуг, постоянно повторяющихся одних и тех же работ. Стабильность внешней среды для обеспечения функциональных задач при эксплуатации дорог требуют стандартных управленческих решений. Поэтому, если дорожной организации увеличить номенклатуру услуг, оказываемых в виде эксплуатации мостов, с увеличенными требованиями к их профессионализму по мостам, которые выходят за рамки стандартных управленческих задач по



эксплуатации дорог, то линейно-функциональная структура не срабатывает. Дорожник решает главную задачу – эксплуатация дороги, а мосты – как получится, тем более отдельного финансирования нет. Поэтому сегодня нужна государственная программа по выводу эксплуатации мостовых сооружений из управления дорожных организаций или хотя бы автономное функционирование в составе организаций по эксплуатации автомобильных дорог.

Анализируя состояние организационной и финансовой потребности мостового сектора дорожной отрасли можно сделать следующие основные выводы [6]:

1. Продление долговечности мостовых сооружений требует незначительного увеличения средств на эксплуатацию функциональных этапов (уход и ремонт гидроизоляции, водоотвода и деформационных швов), при этом появляется возможность существенного сокращения числа мостов, требующих перестройки, реконструкции и капитального ремонта, что позволит увеличить их остаточный ресурс.

2. Социальный и экономический ущерб, в последнее время растет в связи с наличием на сети автомобильных дорог определенного процента мостовых сооружений, состояние которых не соответствует предъявляемым к ним функциональным требованиям.

3. Создание уникальных моделей управления процессами поточного ремонта и эксплуатационного содержания мостовых сооружений приведет к продлению срока их службы и значительному экономическому эффекту.

Литература

1. ДБН В.2.3-14:2006 Мости та труби. Правила проектування. [Текст].-К.2006.
2. ДСТУ-НБ В.2.3-23:2009 Настанови з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. [Текст].-К.2009.
3. Лантух-Лященко А.І. Аналітична експертна система управління мостами. Досвід впровадження, Дорожня галузь України №5/ Лантух-Лященко А.І., Канін А.П., Бондар Л.П., Коваль П.М., Фаль А.Є./ Київ, 2011.
4. Лантух-Лященко А.І. Проблеми створення національної системи експлуатації мостів.//36. Доповідей «Сучасні проблеми проектування, будівництва та експлуатації споруд на шляхах сполучення» - К.:1998.- С.138-145.
5. Лантух-Лященко А.І. Оцінка технічного стану транспортних споруд, що знаходяться в експлуатації. Вісник Транспортної Академії України, №3, Київ1999.- С.59-63.
6. Бильченко А.В. Концепция сохранения и развития мостовых сооружений в г. Харькове до 2012г. [Текст]/А.В.Бильченко, А.Г.Кислов, Е.А.Бадаева. – Харьков, 2008. – 39с.

