

Б. В. САВЧИНСКИЙ (ДИИТ)

## ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Узагальнені основні критерії оцінки надійності і довговічності залізобетонних автодорожніх мостів. Запропоновані рекомендації з підвищення надійності і довговічності залізобетонних автодорожніх мостів.

Обобщены основные критерии оценки надежности и долговечности железобетонных автодорожных мостов. Предложены рекомендации по повышению надежности и долговечности железобетонных автодорожных мостов.

The basic criteria for assessing reliability and durability of ferro-concrete road bridges are generalized. Recommendations for increasing reliability and durability of such bridges have been given.

Вопросы повышения надежности и долговечности железобетонных автодорожных мостов являются актуальными, поскольку позволяют решать задачи определения надежности и остаточного ресурса пролетных строений в процессе эксплуатации.

Теорией надежности и долговечности строительных конструкций занимались многие ученые, среди которых А. Р. Ржаницын, Л. И. Иосилевский, В. В. Болотин, А. И. Лантух-Лященко [1–5]. Однако теория надежности и долговечности строительных конструкций настолько сложна в практической реализации, что еще многие годы будет предметом научных исследований и поисков.

Целью данной работы является обобщение результатов обследования автодорожных мостов выполненных ОНИЛ искусственных сооружений ДИИТа за последние 5 лет и оценка эксплуатационных показателей.

Результатом работы являются конкретные мероприятия направленные на увеличение надежности и долговечности эксплуатируемых, реконструируемых и вновь строящихся мостов.

Выводы по результатам обследований автодорожных железобетонных мостов следующие:

- значительная часть мостов находится в неудовлетворительном состоянии;
- грузоподъемность мостов не отвечает современным нормативным требованиям;
- долговечность мостов снижена;
- не обеспечены нормативные условия эксплуатации мостов.

Методика эксплуатационной оценки существующих мостов нашла отражение в нормативном документе «Мосты и трубы» [4], а также в работе профессора А. И. Лантуха-Лященко [5]. Эта методика позволяет количественно

оценить техническое состояние элементов мостов (опоры, пролетные строения, проезжая часть), их грузоподъемность, долговечность.

Общие выводы по результатам оценки эксплуатационных показателей мостов следующие:

1. По состоянию элементов значительная часть мостов имеет снижение надежности и долговечности. Основной причиной снижения долговечности мостов следует признать фильтрацию воды, проникающей через повреждения проезжей части и деформационные швы, а также многочисленные трещины, вызывающие коррозию бетона и арматуры, разрушение защитного слоя. В плитных сборных мостах, а также в мостах уширенных в последние годы, причиной снижения долговечности является также нарушение поперечных связей между блоками. Отмеченные дефекты имеют значительное развитие вследствие низкого уровня эксплуатационного содержания мостов.

2. Плохое состояние мостов вызвано допущенными ошибками при проектировании, а также низким качеством строительных работ. Особенно неблагоприятное состояние деформационных швов, въездов, подтротуарной изоляции и водоотвода. По пролетным строениям следует отметить недостатки поперечных связей сборных плитных разрезных пролетных строений. Значительная часть мостов не ремонтировалась и даже не осматривалась за все время их существования. Причиной проникновения воды к конструкциям является раздвижка плит сборных плитных пролетных строений в результате недостаточного объединения их поперечными связями.

3. Недостаточная грузоподъемность мостов относительно современных нормативных нагрузок вызвана тем, что они проектировались на меньшие нагрузки (Н-10, А-13, НГ-60).

Значительная часть уширенных за последние 15 лет мостов снизила свою грузоподъемность вследствие ошибок при проектировании их реконструкции. Главной ошибкой оказалось отсутствие связей между элементами старого пролетного строения и элементами уширения, которое в большинстве случаев осуществлено методом приставных элементов. Уширение опор также выполнялось пристройкой новой части опоры на своем фундаменте, без принятия мер против неравномерной осадки старой и новой частей.

Кроме того, из-за неодинаковых прогибов и осадок конструкций произошли разрывы проезжей части, что привело к разрушению конструкций вследствие фильтрации воды, что в конечном итоге вызвало снижение их долговечности. Нерациональное и ошибочное проектирование реконструкции автомобильных мостов вызвано недостатком опыта проектирования проектных организаций (проектирование выполнялось местными организациями системы «Укрремдорпроект»), а также отсутствием нормативных указаний по реконструкции, справочных пособий.

Между тем надобность в уширении мостов с каждым годом возрастает и объемы их проектирования приближаются к объемам проектирования новых мостов. В этом году ОНИЛ искусственных сооружений принимает участие в обследовании и разработке предложений по уширению мостов автодороги Киев–Луганск–Изварино.

Для увеличения надежности и долговечности автомобильных железобетонных мостов предлагаются следующие мероприятия:

1. Для эксплуатируемых мостов:

– обеспечение надежного эксплуатационного содержания, при котором проявленные дефекты проекта и строительства немедленно бы фиксировались и устранялись мерами профилактического ремонта. Способы выполнения ремонтных работ имеются в нормативных документах;

– исследование вопросов влияния различных дефектов на надежность (несущую способность и грузоподъемность) и долговечность элементов мостов. В настоящее время эта проблема нашла решение только в отношении трещин железобетонных конструкций.

2. Для реконструируемых существующих и вновь строящихся мостов:

– учет требуемой долговечности элементов мостов по физическому износу в зависимости от условий их работы и внешних воздействий, а также от материала, системы и способа изготовления;

– изучение и учет сроков морального износа, прежде всего опор и фундаментов; проектирование этих элементов моста, учитывая их относительно большую физическую долговечность, должно предусматривать возможности реконструкции пролетного строения – его уширение и усиление – без реконструкции опор и фундаментов; при проектировании пролетных строений желательно предусматривать возможности их рационального усиления при увеличении нагрузок, чем обеспечивается надежность конструкций во времени.

В заключение следует заметить, что система эксплуатационного содержания автомобильных мостов требует существенной реорганизации: разработки и освоения промышленностью специальных машин для осмотра, текущего ремонта, а также созданию специальных дорожных машин для выполнения бетонных ремонтных работ.

Предстоит продолжить работы по исследованию вопросов, связанных с проектированием реконструкции мостов, созданию нормативных документов. При этом следует учитывать остаточный срок службы реконструируемого сооружения при выборе коэффициента запаса, а также нормативных нагрузок.

Особое значение имеет исследование элементов комплекса проезжей части с целью устранения выявленных в процессе эксплуатации дефектов, в первую очередь проезжей части, обеспечивающей надежную водонепроницаемость, состоянию деформационных швов, въездных устройств, тротуарных конструкций и ограждений, следует продолжить работы по исследованию конструкций сборных железобетонных плитных пролетных строений с целью надежного обеспечения их поперечных связей как для лучшего распределения нагрузок и избежания значительных перегрузок отдельных блоков, так и устранения раздвижки блоков при эксплуатации, образования продольных трещин в проезжей части.

Первостепенное значение имеют работы по исследованию фактической долговечности элементов мостового перехода (комплекс проезжей части, пролетного строения, опор и фундаментов, струнаправляющих сооружений, укрепление конусов и т. д.) как по физическому износу, так и по моральному старению, создание нормативных требований долговечности для различных элементов мостовых переходов с учетом фактических сроков морального старения.

В вопросах надежности элементов мостов особое внимание следует уделить равной надежности всех элементов моста в зависимости от сроков физического и морального их износа, чем обеспечивается максимальная экономичность конструкции.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ржаницын А. Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат, – 1978. – 239 с.
2. Иосилевский Л. И. Практические методы управления надежности железобетонных мостов. – М.: Науч-изд. центр «Инженер», 2005. – 324 с.
3. Болотин В. В. Методы теории вероятности и теории надежности в расчетах сооружений. – М.: Стройиздат, – 1982. – 351 с.
4. Мости та труби. Оцінка технічного стану мостів, які експлуатуються. ВБН В.3.1-218-174-2002., – Державна служба автомобільних доріг України. – К., 2002. – 74 с.
5. Лантух-Ляшенко А. І. Оцінка технічного стану транспортних споруд, що знаходяться в експлуатації // Вісник Транспортної академії України, – К., – 1999. – № 3, – С. 59–63.

Поступила в редколлегию 15.05.2006.