

References

1. Materials with shape memory effect. T.4 Reference edition, ed. Likhachev V.A., St. Petersburg, 1998 – 268p.
2. Abdrakhmanov S.A. Deformation of shape memory materials with thermo-exposure. Bishkek, Ilim, 1991, - 116p.
3. Ponomarev S.D. and others. The calculation of the strength in engineering, T-1, Mashgiz, M.: 1956 -881 with

УДК: 624.012.45-027.45:625.745.12

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Иманалиев Т.О. КГУСТА им.И.Исанова

Обобщены основные критерии оценки надежности железобетонных автодорожных мостов в процессе эксплуатации. Применение аппарата надежности в инженерных сооружениях для выявления остаточного ресурса. Предложены рекомендации по повышению надежности железобетонных автодорожных мостов.

Ключевые слова: надежность, железобетон, пролетные строения, эксплуатация, долговечность, опоры, пролетные строения, проезжая часть, деформационные швы.

ISSUES OF INCREASING RELIABILITY OF CONCRETE ROAD BRIDGE

Imanaliev T.O. KSUCTA im.I.Isanova

The main criteria of an assessment of reliability of ferroconcrete road bridges in use are generalized. Use of the device of reliability in engineering constructions for identification of a residual resource. Recommendations about increase of reliability of ferroconcrete road bridges are offered.

Keywords: reliability, reinforced concrete, spans, maintenance, durability, support, spans, roadway, expansion joints.

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

Теорией надежности строительных конструкций занимались многие ученые, среди которых А.Р. Ржаницын, Л.И. Иосилевский, В.В. Болотин, М.Д. Кутуев.

Результатом работы являются конкретные мероприятия, направленные на увеличение надежности и долговечности эксплуатируемых, реконструируемых 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 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 - до 10кН на ось.

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, а это в конечном итоге вызвало снижение их долговечности. Нерациональное и ошибочное проектирование реконструкций автодорожных мостов вызвано недостатком опыта проектирования проектных организаций (проектирование выполнялось местными организациями), а также отсутствием нормативных указаний по реконструкциям, справочных пособий.

Между тем надобность в уширении мостов с каждым годом вырастает, как и объем проектирования новых мостов.

Для увеличения надежности и долговечности автодорожных 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 пролетного строения – его уширение и усиление – без реконструкции опор и фундаментов; при проектировании пролетных строений желательнее предусматривать возможности их рационального усиления при увеличении нагрузок, чем обеспечивается надежность конструкций во времени.

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

Предстоит продолжить работы по исследованию вопросов, связанных с проектированием реконструкции мостов, созданием 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, состояния 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.

1. Ржаницын А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. – М.: Стройиздат, - 1978.-239с.
2. Иосилевский Л.И. Практические методы управления надежностью железобетонных мостов.- М. Науч.-изд.центр «Инженер». 2005.-324с.
3. Болотин В.В. Методы теории вероятности и теории надежности в расчетах сооружений. – М.: Стройиздат, -1982.-351с.
4. Назаренко Б.П. Железобетонные мосты. М.1964.
5. Кутуев М.Д. Вероятностные методы расчета. Метод.указания по курсу «Теория надежности». Фрунзе, 1990.

References

1. Rzhانيتын AR The theory calculation of building structures for reliability. -M .: Stroyizdat - 1978.-239s.
2. Iosilevskiy LI Management practices reliability of reinforced concrete mostov.- M. scientific-izd.tsentr "Engineer". 2005.-324s.
3. VV Bolotin Methods of probability theory and reliability theory in the analysis of structures. -M .: Stroyizdat, -1982.-351s.
4. Nazarenko BP Reinforced concrete bridges M.1964.
5. Kutuev MD Probabilistic methods of calculation. Metod.ukazaniya the course "Theory of reliability" .Frunze 1990.

УДК: 519.676:624.012.3-027.45:625.745.12

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ РАСЧЕТ И ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Кутуев М.Д., д.т.н., Иманалиев Т.О. КГУСА им. И.Исанова

Проведена оценка надежности железобетонных плит, проанализированы факторы, влияющие на надежность конструкций и отвечающие требованиям прочности, жесткости эксплуатационных свойств железобетонных плит в пространстве и времени.

Ключевые слова: железобетон, надежность, конструкция.

PROBABILITY CALCULATIONS AND ASSESSING THE RELIABILITY OF REINFORCED CONCRETE SLABS OF HIGHWAY BRIDGES

Kutuev MD, Ph.D., Imanaliev T.O. KGUSA them. I.Isanova

The assessment of reliability of ferroconcrete plates is carried out, the factors influencing reliability of designs and meeting the requirements of durability, rigidity of operational properties of ferroconcrete plates in space and time are analysed.

Keywords: reinforced concrete, reliability design.

Постановка проблемы в общем виде. В настоящее время широкое распространение получили железобетонные плиты автодорожных мостов. В работах [1, 2, 3] авторы отмечают, что сталь и бетон в железобетонных элементах работают совместно на всех этапах нагружения.

Для обеспечения повышения эксплуатационной надежности и долговечности железобетонных конструкций необходимы эффективные материалы, служащие защитой от различных воздействий.

Анализ последних исследований и публикаций. Теорией надежности строительных конструкций занимались М.С. Стрелецкий, О.Р. Ржаницын, В.В. Болотин. Вопросам надежности строительных конструкций посвящены работы А.Я. Барашикова, С.Ф. Пичугина, В.А. Перельмутера, А.В. Пашинского, А.В. Семко, Б.И. Беляева, В.М. Шимановского и многих других исследователей [5, 6].

Постановка задания Несущие конструкции сооружений должны отвечать требованиям прочности, жесткости.

Однако в настоящее время недостаточно изучены вопросы прогнозирования изменения эксплуатационных свойств железобетонных плит во времени. Оценка темпа снижения эксплуатационной надежности в зависимости от влияния различных внешних факторов позволит сделать правильный выбор проектирования качества в области допустимых состояний.

Для обеспечения надежной работы железобетонных конструкций необходимы эффективные гидроизоляционные материалы, служащие защитой от различных воздействий и для повышения долговечности