

Статья получена с сайта <http://defshov.am-bridge.net>

При ссылке на статью использовать ссылку на сайт либо следующую информацию:

Ефанов А.В., Овчинников И.Г., Макаров В.Н., Теплов А.А. Мониторинг поведения деформационных швов и опорных частей на автодорожном мосту через р. Волгу у с. Пристанное // Актуальные вопросы строительства: Материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – С. 486-490.

Информация об издании:

Актуальные вопросы строительства: Материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 552 с.

ISBN 5-7103-1145-6

УДК 69

ББК Н

А437

МОНИТОРИНГ ПОВЕДЕНИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ И ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ НА АВТОДОРОЖНОМ МОСТУ ЧЕРЕЗ Р. ВОЛГА У С. ПРИСТАННОЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Ефанов, аспирант, СГТУ.

И.Г. Овчинников, д.т.н., профессор, СГТУ.

В.Н. Макаров, к.т.н., Комитет по ДТС и ЭД Саратовской области.

А.А. Теплов, к.т.н., Комитет по ДТС и ЭД Саратовской области.

Саратовский государственный технический университет

В конце 2000 года в Саратовской области закончено строительство первой очереди уникального мостового перехода через реку Волгу у села Пристанное. При строительстве этого сооружения использовался ряд новых технических решений и передовых технологий как при возведении опор, так и при монтаже пролетных строений. Кроме того, значительное внимание было уделено обеспечению долговечности конструкций мостового перехода, а также их потребительским свойствам, для чего использовались современная конструкция дорожной одежды мостового полотна, различные типы современных деформационных швов, опорных частей, а также новые виды защитных антикоррозионных покрытий для металлических конструкций пролетных строений, барьерного и перильного ограждения, опор освещения.

Многие из перечисленных решений, в частности, деформационные швы и опорные части, в дорожно-климатической зоне, к которой относится Саратовская область, использовались впервые, и потому поведение этих элементов мостового сооружения в данных реальных условиях эксплуатации требу-

ет определенного изучения и анализа с целью выбора наиболее рациональных проектных решений по указанным позициям для второй очереди строительства мостового перехода и для других мостов этой климатической зоны.

Ситуация для проведения таких исследований в этом случае наиболее благоприятна, так как рассматриваемые конструкции недавно введены в эксплуатацию, имеется исходная документация о начальном состоянии указанных элементов конструкций, а также все элементы расположены на одном мосту, что существенно облегчает мониторинг их технического состояния.

В связи с этим, значительный интерес представляет работа по мониторингу технического состояния конструкций деформационных швов и опорных частей с целью анализа их фактического состояния и разработки рекомендаций по их дальнейшей безотказной эксплуатации для выбора наиболее рациональных проектных решений.

Система мониторинга технического состояния конструкций деформационных швов и опорных частей может быть комплексной, и построенной на базе полностью автоматизированных дистанционных измерений контролируемых информационных параметров.

Сбор информации, характеризующей параметры работы моста и техническое состояние конструкции, осуществляют: дистанционными измерениями, непосредственными измерениями и визуальными наблюдениями. Данные, получаемые при дистанционных измерениях, хранятся на магнитных носителях и вводятся в автоматизированную систему через блоки компьютера с периферийными устройствами. Данные, получаемые при непосредственных измерениях и визуальных наблюдениях, фиксируются в журналах наблюдений и вводятся в автоматизированную систему с клавиатуры компьютера.

Сбор данных при дистанционных измерениях осуществляют с помощью компьютера, установленного в передвижной лаборатории, а хранение и обработку информации – с помощью стационарно установленного компьютера.

Автоматизированная система (АС) состоит из четырех функциональных блоков (рис. 1): блока сбора информации, блока обработки информации, блока представления результатов обработки, блока анализа результатов и выдачи рекомендаций.

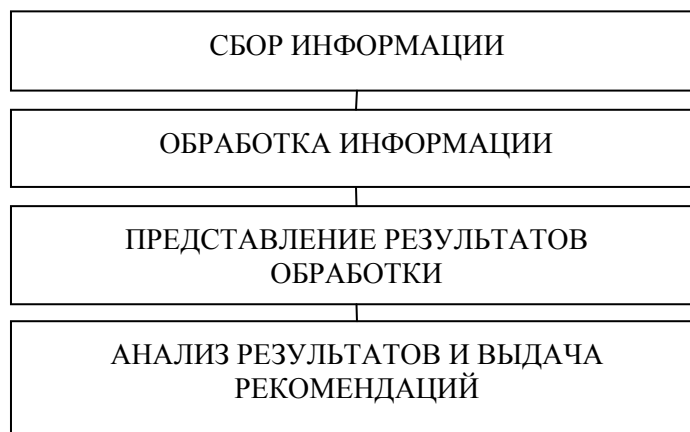


Рис. 1. Функциональные блоки АС мониторинга

Блок сбора информации включает в себя данные измерений, дающих количественную информацию, и наблюдений, дающих качественную информацию. Предварительная обработка результатов измерений и получения (оценка или идентификация) на их основе данных, характеризующих параметры работы сооружения, выполняется в блоке обработки информации. Блок представления результатов измерений позволяет получать информацию о состоянии сооружения в табличной или графической формах на бумажном носителе.

Блок анализа результатов измерений и наблюдений предназначен для сравнения данных об исходном и текущем состоянии сооружения с расчетными параметрами его работы, что позволяет оценивать опасность изменения во времени измеряемых параметров конструкции для работы мостового перехода.

Пользователь автоматизированной системы получает на выходе блока количественные оценки, необходимые для принятия решений относительно необходимости ремонтных, профилактических и других работ на сооружении в накопительном режиме.

Реализация методики требует оснащения мостового перехода измерительными пунктами, которые располагаются непосредственно на мосту или прилегающих к нему участках, и включают первичные преобразователи (датчики), марки, репера, измерительную оснастку и приспособления, непосредственно измеряющие параметры работы сооружения, размещаемые в местах дислокации точек дистанционных измерений.

Измеренные параметры сравнивают с расчетными пороговыми значениями, при этом отклонение каждого параметра от расчетного порогового значения больше определенной величины недопустимо.

Местные деформации, раскрытие деформационных швов и положение опорных частей определяют с помощью металлической линейки и штангенциркуля.

Измерения вертикального продольного и поперечного профиля проезжей части проводятся в текущем режиме по всей длине моста в точках над опорами и в средней части каждого пролетного строения и в прилегающих зонах.

Информация, полученная в результате проведения работ по мониторингу, предназначена для оценки технического состояния конструкции и установления причин повреждений в случае их появления. Кроме того, результаты обследования являются основанием для решения специальных вопросов эксплуатации мостового перехода, в том числе для разработки проектов ремонта, усиления конструкции и пропуска по мосту специальной нагрузки.

В 2001 и 2002 гг. был выполнен мониторинг деформационных швов типов Thorma-Joint, BEJ, Maurer Söhne. Ниже для примера приведены следующие данные относительно деформационных швов Maurer Söhne, установленных на опорах № 1Э и № 17 моста через реку Волгу по результатам обследования:

1. Обнаружено при осмотрах деформационных швов:
 - 1) застаивание воды в шве (зона барьерного ограждения и тротуаров);
 - 2) нарушение защитного покрытия стальных балок ДШ в местах прохода колес автотранспорта;
 - 3) единичный разрыв резинового компенсатора длиной до 5 см;
 - 4) нарушение штатного положения резинового компенсатора (выдавливания из паза);
 - 5) отсутствие асфальтобетонного покрытия на тротуаре в зоне деформационных швов.
2. Среди причин, повлекших к появлению и развитию вышеуказанных дефектом деформационных швов, можно назвать следующие:
 - 1) воздействие климатических факторов (перепады температур, солнечная радиация, осадки и т.п.) в сочетании с динамической временной нагрузкой;
 - 2) нарушение технологии монтажа элементов деформационных швов.
3. При проведении мониторинга в 2002 г. была отслежена работа деформационных швов и опорных частей за суточный цикл, как с низовой, так и с верховой сторон моста. Построены графики суточного цикла, а также графики совмещенной работы деформационных швов и опорных частей (последние показаны на рис. 2, 3).

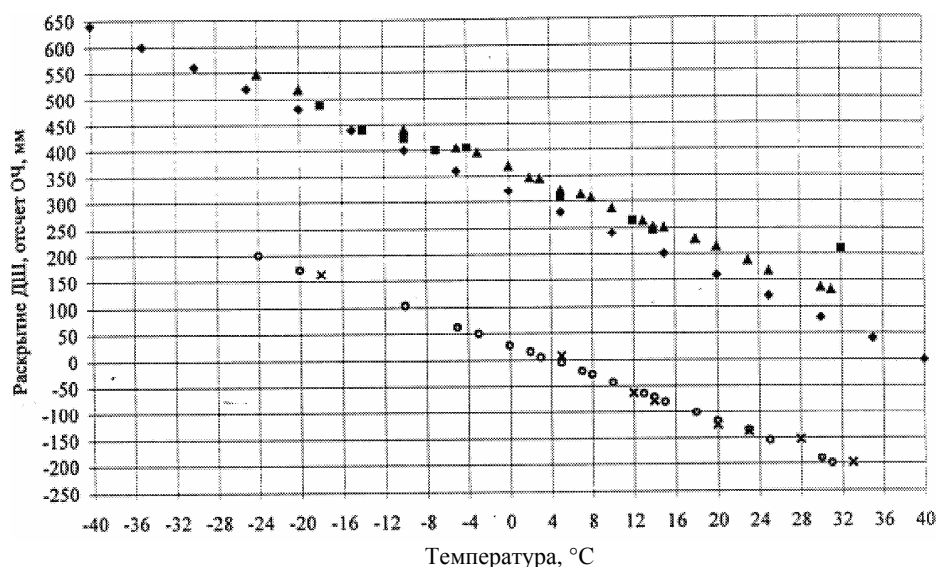


Рис. 2. Цикл работы ДШ и ОШ в период 2001-2002 гг. (опора 1Э, низовая сторона): ◆ - раскрытие ДШ теоретическое, мм; ■ - раскрытие ДШ фактическое (2001 г.), мм; ▲ - раскрытие ДШ фактическое (2002 г.), мм; × - отсчет ОЧ фактический (2001 г.), мм; ○ - отсчет ОЧ фактический (2002 г.), мм

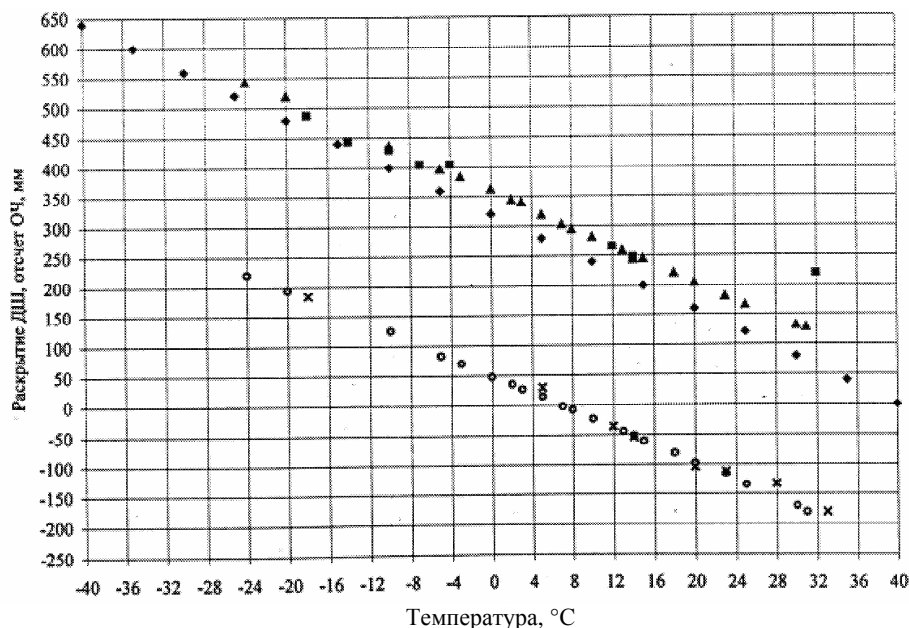


Рис. 3. Цикл работы ДШ и ОШ в период 2001-2002 гг. (опора 1Э, верховая сторона): ◆ - раскрытие ДШ теоретическое, мм; ■ - раскрытие ДШ фактическое (2001 г.), мм; ▲ - раскрытие ДШ фактическое (2002 г.), мм; × - отсчет ОЧ фактический (2001 г.), мм; ○ - отсчет ОЧ фактический (2002 г.), мм

Графики совмещенной работы деформационных швов и опорных частей (рис. 2, 3) интересны тем, что могут наглядно характеризовать работу указанных конструктивных элементов мостового полотна моста, а также помогают оценить степень их связи между собой.

Обобщая результаты проведенного мониторинга рассматриваемых элементов, помимо прочего, можно заключить следующее:

1) анализ суточной работы деформационных швов и опорных частей во всех исследуемых сечениях пролетного строения моста через р. Волгу показал синхронность их работы, а построение совмещенных графиков раскрытия деформационных швов и перемещений опорных частей за двухлетний период позволяет более полно проанализировать работу этих элементов;

2) сравнительный анализ работы деформационных швов на прямолинейной и криволинейной плетях пролетного строения через р. Волгу позволяет предположить, что на прямолинейном участке пролетное строение работает в большем соответствии с теоретическими предпосылками. Разброс в измеренных и расчетных величинах раскрытия деформационных швов прямолинейного участка пролетного строения при одной и той же температуре, но в разное время наблюдения, примерно одинаков;

3) анализ раскрытия деформационных швов криволинейной плети пролетного строения показывает, что имеется определенное отклонение измеренных величин раскрытия швов от расчетных. Причем это отклонение увеличивается с ростом температуры воздуха, и становится значительным при максимальных наблюдаемых температурах. Такое отклонение может быть объяснено особенностями температурного деформирования криволинейной части пролетного строения, а также схемой расстановки опорных частей;

4) анализ результатов перемещений опорных частей моста через р. Волгу позволяет заключить, что за период мониторинга (два года) в наблюдаемом температурном интервале поведение опорных частей соответствует проектному режиму работы, т.е. их перемещения не превышают предельных значений, заложенных в проекте.

Результаты двухлетних наблюдений за поведением деформационных швов, опорных частей, мостового полотна и защитного антикоррозионного покрытия металлоконструкций позволяют заключить, что такой мониторинг весьма полезен для своевременного обнаружения деструктивных процессов в этих элементах, а также разработки и принятия превентивных мер по их предотвращению. В связи с вышеизложенным, крайне необходимо продолжать и далее уникальную серию наблюдений за состоянием деформационных швов, опорных частей, на существующем мосту с целью накопления важных экспериментальных данных и обобщения опыта эксплуатации внеклассных мостовых сооружений, а также реализовать подобную систему мониторинга и на других мостах такого класса.