

ОБЗОР ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ НА СУЩЕСТВУЮЩИХ МОСТАХ

Хикматова Инобат Фазлиддин кизи

Ташкентский Государственный транспортный университет, докторант (PhD) кафедры «Мосты и тоннели»

E-mail: inobat_hikmatova@mail.ru

Аннотация Современная позиция при проектировании мостового полотна должна включать рассмотрение работы мостового полотна как единой конструкции, надежность и долговечность которой зависит как от качественного исполнения ее составляющих, так и от условий их сопряжения между собой. Настоящая работа посвящена, в частности, анализу влияния деформационных швов на безопасность и комфортность движения по мостовому полотну, а также на надежность и долговечность эксплуатации как собственно деформационных швов, так и мостового полотна в целом.

Ключевые слова мастика, деформационный шов, мостовое полотно, шумоизоляция, эластомер, компенсатор, стыковой зазор, битум,.

OVERVIEW OF OPERATIONAL EXPANSION JOINTS ON EXISTING BRIDGES

Hikmatova Inobat Fazliddin kizi

Tashkent State Transport University, PhD student of the Department of Bridges and Tunnels.

E-mail: inobat_hikmatova@mail.ru

Abstrakt: The modern position in the design of a bridge bed should include consideration of the work of the bridge bed as a single structure, the reliability and durability of which depends both on the quality of its components and on the conditions of their interface with each other. This work is devoted, in particular, to the analysis of the influence of deformation seams on the safety and comfort of movement on the bridge bed, as well as on the reliability and durability of operation of both the deformation seams themselves and the bridge bed as a whole.

Keywords: mastic, deformation seam, bridge cloth, noise insulation, elastomer, compensator, butt gap, bitumen.

EKSPLUATATSIYADAGI KO'PRIKLARNING DEFORMATSION SHOKLARI TAHLILI

Hikmatova Inobat Fazliddin qizi

Toshkent davlat transport universiteti, “Ko’priklar va tonnella” kafedrasi doktoranti (PhD)

Elektron pochta: inobat_hikmatova@mail.ru

Annotatsiya

Ko'priklarni loyihalashda zamonaviy pozitsiya ko'priknig barcha konstruksiyalari ishini bir butun tizim sifatida ko'rib chiqishni o'z ichiga olishi kerak, uning ishonchliligi va chidamliligi ko'prik alohida elementlarining sifatli tayyorlanishiga va ularning bir-biri bilan bog'lanish sharoitlariga bog'liq. Ushbu ishda, asosan, deformatsion choklarning ko'prik bo'ylab harakatlanish xavfsizligi va qulayligiga ta'sirini, shuningdek, deformatsion choklarning o'zi va umuman ko'prik polotnosining ishonchliligi va uzoq umr ko'rishiga ta'sirini tahlil qilishga bag'ishlangan

Kalit so'zlar

mastika, deformatsiya choklari, ko'prik polotnosi, shovqin izolyatorlari, elastomer, kompensator, oraliq bo'shliq, bitum.

Введение. С течением времени, с ростом требований к качеству путей сообщения и искусственных сооружений на них, к деформационным швам, устраиваемым на мостах, стали предъявляться все новые и новые требования, а уже существовавшие ужесточались. В современном мостостроении по отношению к конструкциям деформационных швов выдвигаются достаточно жесткие требования, охватывающие все аспекты работы деформационных швов в мостовом сооружении, регламентирующие характеристики применяемых материалов, предписывающие разработчику конструкций деформационных швов предусмотреть, по возможности, нетрудоемкий процесс монтажа, минимальный объем работ по обслуживанию и ремонту конструкций деформационных швов.

Основная часть. В настоящее время качественная служба ДШ любого типа и соответствующих деталей — серьезная проблема, касающаяся содержания мостового сооружения. Цена установки ДШ несоизмерима с последующими расходами на их ремонт и содержание. Расходы могут быть связаны со всеми вышеперечисленными дефектами. Предполагаемое время эксплуатации деформационного шва по типам представлена на рис.1.

Research Science and
Innovation House





Рис.1. Время эксплуатации деформационного шва по типам
(значения по годам)

С течением времени, к деформационным швам стали применяться все новые и новые требования, такие как:

- низкий уровень шума (особенно в городских условиях);
- обеспечение плавности движения и снижение динамического воздействия на конструкции моста, что достигается уменьшением неровностей мостового полотна в районе размещения деформационного шва;
- малое сопротивление шва перемещениям концов пролетных строений, либо отсутствие такого сопротивления вообще;
- высокая прочность конструкции шва;
- устойчивость элементов шва по отношению ко всем воспринимаемым им нагрузкам и воздействиям при любых погодных условиях, влажности и применяемых средствах удаления льда.

Ниже рассмотрим дефекты и повреждения мостового полотна, также, деформационных швов различного типа.



При установки деформационных швов допускаются мелкие ошибки, которые сильно влияют на нормальную работу конструкций деформационных швов (рис. 2).

Рис.2. “Первичные” повреждения конструкции деформационных швов

Допущение таких серьёзных ошибок, которых, сильно затрудняют работу деформационных швов на этапе строительства, является очень очевидным следствием недостатка знаний о стыках. Конструкция деформационного шва должна работать как одна целая система для зазора между пролетными строениями, защитной полосой, пешеходным бордюром. Проникновение строительных материалов (песок, гравий, частичная разливка бетона и т.д.) должно быть предотвращено с помощью мер предосторожности, которые должны быть приняты на этапе строительства. В тех случаях, когда перед заливкой дорожного покрытия необходимо пропустить рабочую технику через компенсатор, стыки должны быть защищены так, чтобы рабочая машина не врезалась в стыки. Все эти случаи, допускаемые при строительстве, когда функция конструкции деформационного шва впоследствии нарушается, можно называть «первичными».



Вторая группа дефектов, связанные с компенсатором – это плохое качество материала, или недостаточное внимание к аспектам, требующим внимания при строительстве. Согласно международной спецификацией при проектировании моста, эластомерные/резиновые элементы компенсаторов должны иметь срок службы 25 лет, а другие элементы - 75 лет [1]. Общие применения также заключаются в том, что компенсаторы должны работать без сбоев в течение первых пяти лет для каждого типа. При нормальных обстоятельствах, если в течение этого времени возникнут проблемы, мы можем быть уверены в дефекте материала или конструкции.



Рис.3. Компенсатор, которое нигде не равно расстоянию между профилями, а в некоторых местах даже перекрывается



Рис.4. Поврежденный деформационный шов типа битумно-эластичного наполнителя

Одной из типичных ошибок, с которыми мы сталкиваемся в ходе нашего исследования, является неравномерность зазоров компенсаторов модульного типа с многопролетными анкерами. Особенно в соединениях, где нет надежных механизмов для равномерного распределения зазора между модулями, поскольку не все профили подвергаются одинаковой нагрузке, возникает большая декоммунизация, а срок службы соединения значительно сокращается.

Повреждения компенсаторов с битумно-эластичным наполнителем обычно возникают из-за ошибок, допущенных при нанесении. Если мост эксплуатируется в хороших условиях, то эти компенсаторы считаются особенно предпочтительными. Этот тип соединения также используется для временного ремонта других типов соединений, часть которых была повреждена. Однако следует учитывать, что некоторые отверстия, в которых использовался этот ремонт, могут не подходить для них, и необходимо как

можно скорее запланировать замену стыка, чтобы временный ремонт был преобразован в постоянный [3,5].

Ошибки, вызванные типом соединения: некоторые типы соединений могут быть проблематичными по своей конструкции. В некоторых странах запрещается использовать типы, которые в случае повреждения наносят ущерб дорожному движению, имеют повышенный риск несчастных случаев или легко повреждаются, а в некоторых странах «их использование не рекомендуется».



Рис.5. Временный ремонт
отломанных участков
армированного эластомерного шва

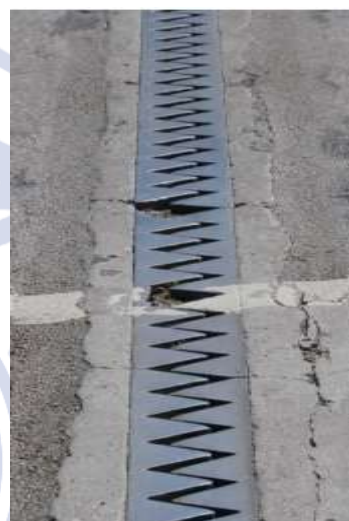


Рис.6. Конструкция деформационного шва
с оторванными зубами.

Соединения представленные на рис.6 обычно изготавливаются в качестве решения для больших отверстий, но несмотря на небольшой зазор они имеют повреждения. Отломившиеся зубы особенно представляют опасность для водителей мотоциклов.

Research Science and
Innovation House





Рис.7. Резбовый/зубчатый компенсатор



Рис.8. Износ шва на подходном бетоне, слой которого поврежден

На рис.7 проиллюстрирован самый большой ДШ из резбовых/зубчатых компенсаторов. Одна из его проблем - проблемы с обслуживанием. В них скопившийся налет мешает работе стыка. Кроме того, в отложениях растут травы, и эти травы задерживают воду, это вызывает коррозию стыка, которое не видно сверху из-за растений.

Кроме этих повреждений, также, на мостах встречаются повреждения подходной полосы к деформационным швам. Подходные ленты обычно изготавливаются из бетона на основе смолы. Поскольку этот слой разрушается быстрее, чем бетон, деформационный шов подвергается горизонтальной транспортной нагрузке и ускоряется разрушение конструкции. Для предотвращения этого повреждения рекомендуется, чтобы класс подходного бетона было выше, сравнительно для мостовых перекрытий [4].

В существующих мостах было обнаружено большое количество повреждений бетонного подхода. Подходящий бетон на подходах к ДШ, залитый в том же классе, что и настил, не обладает достаточной прочностью, особенно он подвержен чрезмерным нагрузкам, вследствие этого прилегающая поверхность повреждается и ломается.

Прокладки ДШ со временем прокалываются, рвутся или ломаются - в основном из-за отсутствия технического обслуживания. Особенно отложения, которые иногда попадают в прокладки нужно почистить сжатым воздухом или водой.



Рис.9. Повреждения подходного бетона к ДШ

Еще один недостаток, с которым мы столкнулись в нашем исследовании, - это отсутствие непрерывности компенсационных швов на бордюрах. Зазор компенсатора должен оставаться здесь открытым, он одновременно препятствует выполнению функции гидроизоляции и представляет опасность для пешеходов. Тот факт, что пешеходное движение на автомагистралях запрещено, не означает, что сюда не могут попасть пешеходы. Поскольку каждым транспортным средством управляет пешеход, бывают случаи, когда водители, сошедшие с транспортного средства в результате аварии или неисправности, падают с моста, получают травмы или погибают [7].

Заключение. Анализируя повреждения и дефекты на мостах можно перечислить некоторые выводы: Как и в случае с другими примерами передовой практики в мире, в нашей стране необходимо вести учет ДШ отдельно от общей оценки и регистрации мостов. Разделение регистра компенсаторов по всему мосту облегчает составление необходимых программ по их техническому обслуживанию и ремонту. Сохранение отметок моста имеет решающее значение для точной оценки ущерба. Необходимо подготовить руководство, в котором состояние повреждения компенсаторов

будет классифицировано и оценено. В мостовых конструкциях подземный дренаж должен быть добавлен к высокой стороне компенсатора. Необходимо составить график регулярного осмотра, технического обслуживания и очистки компенсаторов.

Список использованной литературы

1. Мостовое полотно автодорожных мостов с применением литого асфальтобетона и современных деформационных швов: монография / И.Г. Овчинников, В.Н. Макаров, А.В. Ефанов и др. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2004. – 214 с.

2. Деформационные швы автодорожных мостов: особенности конструкции и работы: учеб. пособие / А.В. Ефанов, И.Г. Овчинников, В.И. Шестериков, В.Н. Макаров. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2005. 173 с.

3. Ramberger G. Structural bearings and expansion joints for bridges. Structural Engineering Documents 6 / G. Ramberger. – Switzerland, Zurich : IABSE, 2002. – P. 51-89.

4. Bridge Engineering Handbook. Chapter 25. Expansion Joints / R.J. Dornisfe; Ed. by W.-F. Chen, L. Duan. – USA, Florida, Boca Raton : CRC Press, 2000. – P. 25-1 – 25-14.

5. Asphalt Plug Joints – material characterization and specification / В.К. Bramel, С.В. Dolan, J.A. Puckett, К. Ksaibati; Wyoming Department of Civil and Architectural Engineering, University of Wyoming. – USA, Wyoming, Laramie, 2002. – 13 p.

6. Шермухамедов, У.З., Каримова, А.Б. Современные подходы проектирования и строительства мостов и путепроводов в Республике Узбекистан // Science and innovation, 1 (A8), 2022. – с. 647-656.

7. Shermukhamedov, U., Karimova, A., Abdullaev, A., & Hikmatova, I. Calculation of monolithic bridges taking into account seismic conditions of Republic of Uzbekistan // In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 02005). EDP Sciences. – 2023.

8. Лазарев, Ю.Г., Громов В.А. Современные требования к обеспечению потребительских и эксплуатационных свойств автомобильных дорог // В сборнике: Инновационные технологии в мостостроении и дорожной инфраструктуре. Материалы межвузовской научно-практической конференции. 2014. с. 102–109.

9. Salixanov S., Zokirov F. ПОВЫШЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ



ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ //ME□ MORCHILIK va QURILISH
MUAMMOLARI.–2022. – 2022.

10. Nishonov N., Rakhimjonov Z., Zokirov F. STATUS OF
ASSESSMENT OF DYNAMIC CHARACTERISTICS OF INTERMEDIATE
DEVICES OF VEHICLE BRIDGES //Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali.
– 2022. – T. 2. – №. 11. – С. 18-25.

11. Raupov, C., & Malikov, G. (2023). Creep in expanded clay concrete at
different levels of stress under compression and tension. In E3S Web of Conferences
(Vol. 365, p. 02008). EDP Sciences.

12. Raupov, C., & Malikov, G. (2023). Comparison of microcrack
formation boundaries determined by complex of physical methods with long-term
strength of expanded clay concrete under different types of stress state. In E3S Web
of Conferences (Vol. 365, p. 02023). EDP Sciences.

13. Raupov, C. S., Malikov, G. B., & Zokirov, J. J. (2022). FOREIGN
EXPERIENCE IN THE USE OF HIGH-STRENGTH EXPANDED CLAY
CONCRETE IN BRIDGE CONSTRUCTION (LITERATURE REVIEW).
Евразийский журнал академических исследований, 2(10), 125-140.

14. Salixanov S., Zokirov F. EKSPLOATATSIYA QILINAYOTGAN
TEMIRBETON KO‘PRIK ORALIQ QURILMALARI YUK
KO‘TARUVCHANLIGINI HOZIRGI ZAMON YUKLARINI O‘TKAZISH
UCHUN OSHIRISH //Toshkent Davlat Transport Universiteti. – 2022.

Research Science and
Innovation House