

УДК 624.042

**Валиев Шерали Назаралиевич**

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный  
технический университет (МАДИ)»

Россия, Москва<sup>1</sup>

Кандидат технических наук, доцент

E-Mail: [Mosti.madi@mail.ru](mailto:Mosti.madi@mail.ru)

**Смоленкин Владимир Сергеевич**

ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный  
технический университет (МАДИ)»

Россия, Москва

Аспирант

E-Mail: [Atk.007@mail.ru](mailto:Atk.007@mail.ru)

## **Особенности работы покрытия проезжей части в зоне деформационных швов мостовых сооружений**

**Аннотация.** В статье рассматриваются причины появления дефектов и повреждения в деформационных швах и околошовных зонах в балочных железобетонных мостах, основными из которых являются несовершенство конструкции применяемых деформационных швов и сопряжений с покрытием проезжей части, а также постоянно возрастающая интенсивность движения и возросший вес временной нагрузки. Для повышения долговечности конструкции шва и околошовной зоны предлагается усилить анкеровку шва с устройством переходных зон из более прочного и износостойкого материала, нежели обычный асфальтобетон. Высокая сопротивляемость переходной зоны образованию колеи позволяет снизить скорость ее проявления, тем самым повысить комфорт и безопасность движения транспортных средств, а также повысить долговечность конструкции деформационного шва и дорожного покрытия в мостовых сооружениях.

Указывается, что по результатам текущего осмотра вновь построенного путепровода на 127 км автодороги М6 «Каспий» спустя 10 месяцев после ввода в эксплуатацию возникли повреждения металлоконструкции одного из деформационных швов и разрушения покрытия проезжей части в зоне стыка.

Отмечается важность своевременного выполнения ремонтных работ по устранению возникших дефектов и разрушений, а также обеспечение соответствия участков дорожного покрытия, прилегающих к деформационным швам, требованиям нормативных документов и условиям обеспечения безопасности движения транспорта.

**Ключевые слова:** мост; деформационный шов; дорожная одежда; покрытие проезжей части; интенсивность движения; переходная зона.

Идентификационный номер статьи в журнале 04TVN314

---

<sup>1</sup> 125319, Москва, Ленинградский Проспект, 64

В настоящее время мостовые сооружения являются наиболее сложными инженерными объектами, надежность эксплуатации которых зависит не только от их правильного конструирования, но и от правильного подбора материалов и конструктивных элементов, применяемых при их строительстве. Неудовлетворительное состояние деформационных швов и покрытия проезжей части мостов в околешовной зоне является одной из причин разрушения бетона, находящегося ниже мостового полотна и приводит к сокращению срока службы всего сооружения в целом. Поэтому при строительстве мостов возникает проблема устройства качественной гидроизоляции, покрытия и деформационных швов.

Анализ результатов проведенных исследований и мониторинга мостовых сооружений позволил установить, что основными причинами развития дефектов являются постоянно возрастающая интенсивность движения, возросший вес временной нагрузки, несовершенство конструктивных решений. В настоящее время на большинстве скоростных магистралях, пропускная способность по каждой из полос движения может достигать показателей в 3000...5000 авт./сутки и более, вплоть до десятков тысяч. Результатом такой возросшей интенсивности движения является повышенное динамическое воздействие на деформационные швы и прилегающую дорожную одежду, имеющее циклический характер, повторяющееся десятки тысяч раз в пределах каждой полосы движения каждые сутки [4]. Следствием этого в результате естественного быстрого истирания асфальтобетонного покрытия является образование колеи, которая может составлять в среднем 5-10 мм. При этом совершенно не играет роли, какие именно деформационные швы установлены на мостовых сооружениях, поскольку, как показывает практика, повышенных динамических воздействий со стороны транспорта не выдерживают даже самые прочные и надежные конструкции деформационных швов.

В результате образования колеи по полосам наката в асфальтобетонном покрытии в зоне деформационных швов добавляется удар колес автотранспортных средств о торец шва (металлические окаймления). При таком воздействии все швы, конструкция которых заанкерена в проезжую часть, очень быстро выходят из строя [2].

В качестве примера можно рассмотреть путепровод на 127 км автодороги М-6 «Каспий» с балочным железобетонным пролетным строением, по схеме 18+24+18м, на устоях которого были установлены деформационные швы Maurer D80 (рис. 1).

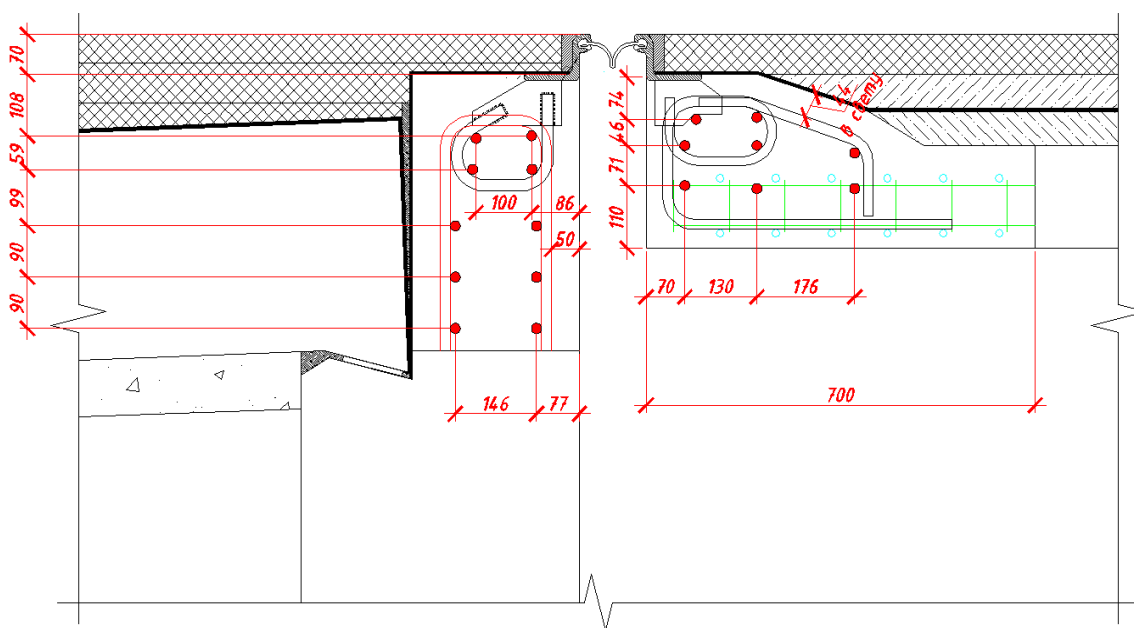


Рис. 1. Конструкция деформационного шва типа Maurer D80

По результатам текущего осмотра спустя 10 месяцев после ввода сооружения в эксплуатацию было зафиксировано разрушение секции крайнего несущего профиля деформационного шва и верхнего слоя асфальтобетонного покрытия околошовной зоны (Рис. 2).



**Рис. 2.** Разрушение секции крайнего несущего профиля деформационного шва и верхнего слоя асфальтобетонного покрытия околошовной зоны (спустя 10 месяцев после ввода сооружения в эксплуатацию).

Интенсивность движения транспортного потока существенно усугубляет развитие дефектов. Плавное воздействие нагрузки с любой частотой воздействия дает один результат, а ударное, возникающее после появления и развития дефектов, – другой, в разы превосходящий.

Деформационный шов, с иной точки зрения, является «инородным» включением в покрытие мостового полотна, и именно в этом состоит основная сложность обеспечения совместной работы этих конструкций [13]

На данный момент большинство попыток уменьшить вероятность образования выбоин в покрытии на стыке с деформационными швами, сосредоточено вокруг вопросов снижения колееобразования в покрытии, особенно в зоне примыкания к шву.

На сегодняшний момент имеется множество технических решений для узла примыкания покрытия мостового полотна к деформационному шву, которые можно разделить на следующие группы:

- 1) С применение бетонных приливов
- 2) с применение полимербетонных участков
- 3) с применением переходных зон из литого а/б с полимербитумным вяжущим
- 4) с применение переходных зон из многокомпонентного композитного материала

Применение переходных зон дает ощутимый положительный эффект за счет использования на стыке деформационного шва и дорожного покрытия мостового полотна более износо- и трещиностойкого материала, нежели обычный асфальтобетон [3]. Высокая сопротивляемость переходной зоны образованию колеи позволяет снизить скорость ее проявления, тем самым повысить комфорт и безопасность движения транспортных средств, а также повысить долговечность конструкции деформационного шва.

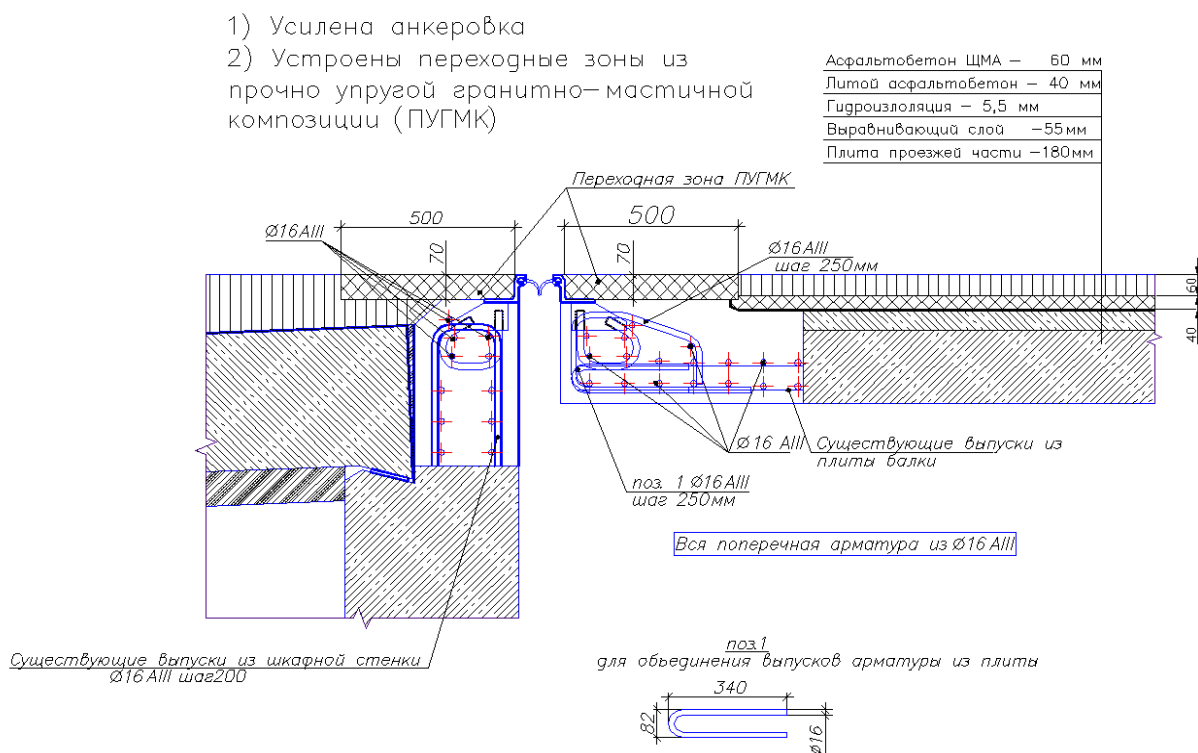
Задачей переходных зон являться плавное повышение жесткости поверхности проезда от показателя, соответствующего дорожной одежде до показателя, соответствующего жесткости конструктивных элементов деформационного шва. Жесткость асфальтобетона (даже при самой низкой температуре, когда она наибольшая) меньше жесткости стальных элементов деформационного шва как минимум на порядок. Таким образом, переходная зона должна представлять собой конструкцию, имеющую жесткость, значение которой повышается в несколько раз. Такая переходная зона позволит исключить эффект удара при проезде. (рис. 3)

На сегодня в нашей стране применяются множество современных запатентованных материалов и технологий по устройству деформационных швов и переходных зон на мостовых сооружениях. Большинство из них имеют высокие показатели механических, физико-химических и эксплуатационных свойств. Однако на раннем этапе эксплуатации начинают возникать различные дефекты и повреждения, которые впоследствии начинают интенсивно развиваться. Эти обстоятельства свидетельствуют о недостаточной изученности сущности данного вопроса связанного с комплексным учетом всех факторов, влияющих на работу деформационных швов и околошовных зон. К таким факторам можно отнести:

- Ошибки проектирования (неправильный расчет суммарного перемещения шва)
- Технологические (некачественные материалы, нарушение регламента производства работ)
- Быстронарастающая интенсивность движения транспорта и нагрузки на ось
- Эксплуатационные (нарушение технологии содержания и ремонта)

Для недопущения преждевременного разрушения переходных зон и деформационных швов, при интенсивности движения по полосе свыше 5 тыс. автомобилей (грузовых и легковых) в сутки в примыкании покрытия к деформационному шву (к металлу или бетону) следует устраивать переходной участок шириной 30 – 50 см по всей длине шва, в котором верхний слой покрытия выполняют из более прочного материала.

Имеющиеся разрушения деформационных швов мостов и прилегающих к ним участков дорожного покрытия могут стать причиной появления более существенных дефектов в несущих конструкциях мостовых сооружений и серьёзных аварий автотранспорта.



**Рис. 3.** Конструкция усовершенствованного шва Maurer D80 с переходными зонами и новой конструкцией одежды ездового полотна

При возникновении таких видов дефектов необходимо срочно выполнить ремонтные работы по устранению имеющихся разрушений и обеспечить соответствие участков дорожного покрытия, прилегающих к деформационным швам, требованиям нормативных документов и современным условиям движения транспорта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ОДМ 218.2.025-2012 "Деформационные швы мостовых сооружений на автомобильных дорогах", 2012.
2. Овчинников И.Г. Мостовое полотно автодорожных мостов с применением литого асфальтобетона и современных деформационных швов / И.Г.Овчинников, В.Н. Макаров, А.В. Ефанов и др.-Саратов: СГТУ, 2004.-214 с.
3. Ефанов А.В. Разрушение покрытия мостового полотна и деформационных швов: причины, проблемы и пути решения / А.В. Ефанов, С.В. Овсянников, И.Г. Овчинников // Дороги и мосты. 2007, №2. С. 38-42

4. Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Валиев Ш.Н. Анализ причин повреждения деформационных швов типа МММ Д-50 и МММ Д-100 на мостовых сооружениях Автомобильной дороги М-4 «ДОН»// Интернет-журнал "Науковедение" № 5, 2013. с. 1-13.
5. Козлачков С.В., Овчинников И.И., Валиев Ш.Н., Овчинников И.Г. Отечественные деформационные швы мостовых сооружений//Интернет-журнал «Науковедение» 2012, №3, [Электронный ресурс]. <http://naukovedenie.ru/ik12/12-41.pdf>. -М. с. 1- 17.
6. Козлачков С.В., Овчинников И.И., Валиев Ш.Н., Овчинников И.Г. Рекомендуемые конструкции деформационных швов мостовых сооружений и рациональная область их применения//Интернет-журнал «Науковедение» 2012, №3, [Электронный ресурс]. <http://naukovedenie.ru/ik12/12-42.pdf>. -М. с. 1- 7.
7. Козлачков С.В., Овчинников И.И., Валиев Ш.Н., Овчинников И.Г. Требования к деформационным швам мостовых сооружений//Интернет-журнал «Науковедение» 2012, №3, [Электронный ресурс]. <http://naukovedenie.ru/ik12/12-43.pdf>. -М. с. 1- 6
8. Овчинников И.И., Овчинников И.Г., Валиев Ш.Н. Повреждения зон сопряжения дорожных одежд и деформационных швов на мостовых сооружениях: возможные причины и способы их устранения // Интернет-журнал "Науковедение" № 6, 2013. с. 1-20.
9. Овчинников И.Г., Овчинников И.И. Проблемы внедрения современных инновационных решений в транспортном строительстве// Вестн. Волггр. гос. ун-та. Сер. 10, Иннов. деят. Вып. 7. 2012. с. 105 – 109.
10. Ефанов А.В., Овчинников И.Г. Статический и динамический расчет деформационных швов автодорожных мостов// Вестник ВолГАСУ. Серия «Строительство и архитектура», 2006, №21(6), с. 102-106.
11. Ефанов А.В., Овчинников И.Г., Шестериков В.И., Макаров В.Н.. Деформационные швы автодорожных мостов: особенности конструкции и работы: (учебное пособие). Саратов: СГТУ, 2005. – 174 с.
12. Валиев Ш.Н. и др. Анализ напряженно-деформированного состояния щебеночно-мастичных деформационных швов автодорожных мостов при их работе под нагрузкой /Строительная механика и расчет сооружений, №5 (250), 2013 г.
13. Ефанов А.В., Овчинников И.Г. Деформационные швы мостов: современное состояние проблемы// Вестник Саратовского государственного технического университета. Саратов. СГТУ 2006. №4(16), выпуск 1., с. 81 - 86.

**Рецензент:** Овчинников Игорь Георгиевич, Заместитель Председателя Поволжского отделения Российской академии транспорта, академик РАТ, профессор кафедры «Транспортное строительство» Саратовского государственного технического университета имени Ю.А. Гагарина, д.т.н., профессор.

**Sherali Valiev**

The Moscow automobile and road construction institute (state technical university)  
Russia, Moscow  
E-Mail: [Atk.007@mail.ru](mailto:Atk.007@mail.ru)

**Vladimir Smolenkin**

The Moscow automobile and road construction institute (state technical university)  
Russia, Moscow  
E-Mail: [Mosti.madi@mail.ru](mailto:Mosti.madi@mail.ru)

## Roadway surface features at bridge structure expansion joints

**Abstract.** The article discusses the causes of defects and damages to expansion joints and adjacent zones in reinforced concrete beam bridges, the main ones of which are imperfect design of the expansion joints and their connections to the roadway surface, as well as constantly increasing traffic intensity and the increased weight of the live load. To increase the life of expansion joints and adjacent zones, is proposed to strengthen the joint anchoring with the transition zone structure with a more durable and wear resistant material than conventional asphalt. High wheel track resistance of the transition zone allows reducing the speed of wheel track formation, thus increasing traffic ease and safety and the life of the bridge structure expansion joint and roadway surface.

It is pointed out that a routine inspection of a newly built overhead road at the 126-th km of M6 “Caspian” highway 10 months after its commissioning discovered the beginning of damages to metalwork of one of the expansion joints and destruction of the roadway surface at its connection zone.

The article addresses the importance of performing timely repair work to eliminate any defects and damages, as well as the importance of ensuring the roadway surface sections adjacent to expansion joints comply with regulatory requirements and traffic safety conditions.

**Keywords:** bridge; expansion joint; road dressing; roadway surface; traffic intensity; transition zone.

Identification number of article 04TVN314

## REFERENCES

1. ODM 218.2.025-2012 "Деформационные швы мостовых сооружений на автомобильных дорогах", 2012.
2. Ovchinnikov I.G. Mostovoe polотно avtodorozhnyh mostov s primeneniem litogo asfal'tobetona i sovremennyh deformatsionnyh shvov / I.G.Ovchinnikov, V.N. Makarov, A.V. Efanov i dr.-Saratov: SGTU, 2004.-214 s.
3. Efanov A.V. Razrushenie pokrytija mostovogo polotna i deformatsionnyh shvov: prichiny, problemy i puti reshenija / A.V. Efanov, S.V. Ovsjannikov, I.G. Ovchinnikov // Dorogi i mosty. 2007, No2. S. 38-42
4. Ovchinnikov I.I., Ovchinnikov I.G., Valiev Sh.N. Analiz prichin povrezhdenija deformatsionnyh shvov tipa MMM D-50 i MMM D-100 na mostovyh sooruzhenijah Avtomobil'noj dorogi M-4 «DON»// Internet-zhurnal "Naukovedenie" № 5, 2013. s. 1-13.
5. Kozlachkov S.V., Ovchinnikov I.I., Valiev Sh.N., Ovchinnikov I.G. Otechestvennye deformatsionnye shvy mostovyh sooruzhenij//Internet-zhurnal «Naukovedenie» 2012, №3, [Jelektronnyj resurs]. <http://naukovedenie.ru/ik12/12-41.pdf>. -M. s. 1- 17.
6. Kozlachkov S.V., Ovchinnikov I.I., Valiev Sh.N., Ovchinnikov I.G. Rekomenduemye konstrukcii deformatsionnyh shvov mostovyh sooruzhenij i racional'naja oblast' ih primenenija//Internet-zhurnal «Naukovedenie» 2012, №3, [Jelektronnyj resurs]. <http://naukovedenie.ru/ik12/12-42.pdf>. -M. s. 1- 7.
7. Kozlachkov S.V., Ovchinnikov I.I., Valiev Sh.N., Ovchinnikov I.G. Trebovanija k deformatsionnym shvam mostovyh sooruzhenij//Internet-zhurnal «Naukovedenie» 2012, №3, [Jelektronnyj resurs]. <http://naukovedenie.ru/ik12/12-43.pdf>. -M. s. 1- 6
8. Ovchinnikov I.I., Ovchinnikov I.G., Valiev Sh.N. Povrezhdenija zon soprjazhenija dorozhnyh odezhd i deformatsionnyh shvov na mostovyh sooruzhenijah: vozmozhnye prichiny i sposoby ih ustraneniija // Internet-zhurnal "Naukovedenie" № 6, 2013. s. 1-20.
9. Ovchinnikov I.G, Ovchinnikov I.I. Problemy vnedrenija sovremennyh innovacionnyh reshenij v transportnom stroitel'stve// Vestn. Volgogr. gos. un-ta. Ser. 10, Innov. dejat. Vyp. 7. 2012. s. 105 – 109.
10. Efanov A.V., Ovchinnikov I.G. Sticheskiy i dinamicheskiy raschet deformatsionnyh shvov avtodorozhnyh mostov// Vestnik VolgGASU. Serija «Stroitel'stvo i arhitektura», 2006, №21(6), s. 102-106.
11. Efanov A.V., Ovchinnikov I.G., Shesterikov V.I., Makarov V.N.. Deformatsionnye shvy avtodorozhnyh mostov: osobennosti konstrukcii i raboty: (uchebnoe posobie). Saratov: SGTU, 2005. – 174 s.
12. Valiev Sh.N. i dr. Analiz naprjazhenno-deformirovannogo sostojanija shhebenochno-mastichnyh deformatsionnyh shvov avtodorozhnyh mostov pri ih rabote pod nagruzkoj /Stroitel'naja mehanika i raschet sooruzhenij, №5 (250), 2013 g.
13. Efanov A.V., Ovchinnikov I.G. Deformatsionnye shvy mostov: sovremennoe sostojanie problemy// Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Saratov. SGTU 2006. №4(16), vypusk 1., s. 81 - 86.