

УДК 624.21/8

ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ ДЛЯ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ**Нечушкин Александр Сергеевич,**

Преподаватель кафедры «Железнодорожный путь и строительство», Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, a.nechushkin@samgups.ru

Павлюк Максим Алексеевич,

Студент, кафедра «Железнодорожный путь и строительство», Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара, ma.pavlyuk.al@yandex.ru

Аннотация

В данной статье авторами рассматривается значение деформационных швов. Описываются основные типы деформационных швов, а также материалы, используемые для их изготовления. Особое внимание уделяется роли деформационных швов в компенсации перемещений элементов моста и защите конструкции от разрушения

Ключевые слова: деформационный шов, мосты, температурное расширение, сжатие, надёжность

EXPANSION JOINTS FOR BRIDGES**Nechushkin Alexander Sergeevich,**

Educator, Department of Railway Track and Construction, Samara State University of Transport, Samara, a.nechushkin@samgups.ru

Pavlyuk Maxim Alekseevich,

Student, Department of Railway Track and Construction, Samara State University of Transport, Samara, ma.pavlyuk.al@yandex.ru

ABSTRACT

In this article, the authors discuss the importance of expansion joints. The main types of expansion joints are described, as well as the materials used for their manufacture. Particular attention is paid to the role of expansion joints in compensating for movements of bridge elements and protecting the structure from destruction. To date, there are three types of expansion joints: closed, filled and overlapped.

Keywords: expansion joint, bridges, thermal expansion, compression, reliability

Деформационный шов моста — это пространство, в рамках которого происходит перемещение конструкций сооружения, помогая избежать разрывы и смещения. Также деформационные швы служат для распределения допустимых нагрузок с превышением на часть конструкции и на все сооружение в целом, зависящих от температурных изменений.

Не менее важным - является обеспечение беспрепятственного и комфортного перемещения транспорта и пешеходов, нивелируя внешними факторами (погодными, сейсмическими и др.).

Деформационные швы являются одним из главных компонентов, обеспечивающих надежную защиту конструкции.

В современное время этому уделяют большое внимание и существует ряд требований, одним из которых является:

1. низкий уровень шума;
2. плавность движения;
3. снижение динамических нагрузок на конструкцию;
4. возможность ремонта всех прилегающих элементов к шву;
5. малое сопротивление шва перемещению или смещению концов пролетных строений или полное его отсутствия.

Рассмотрим разновидности и виды конструкций деформационных швов на рисунке 1-3 [1].

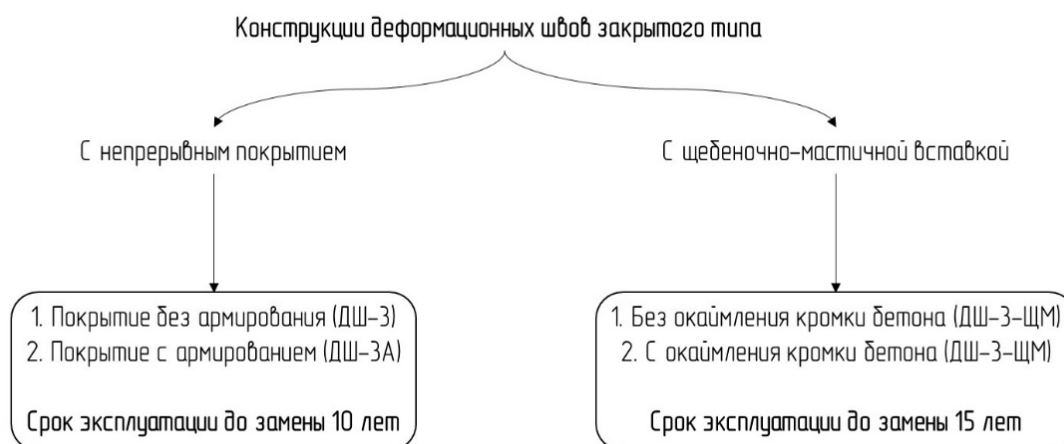


Рисунок 1 – Конструкции деформационных швов закрытого типа

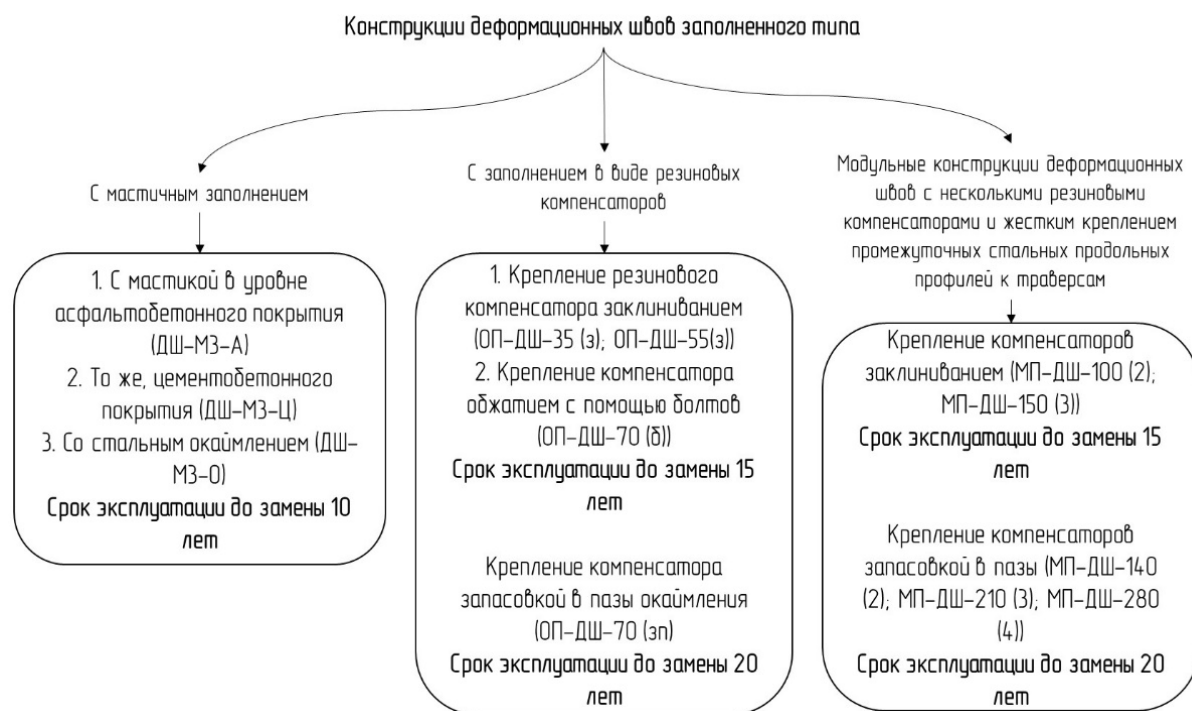


Рисунок 2 – Конструкции деформационных швов заполненного типа

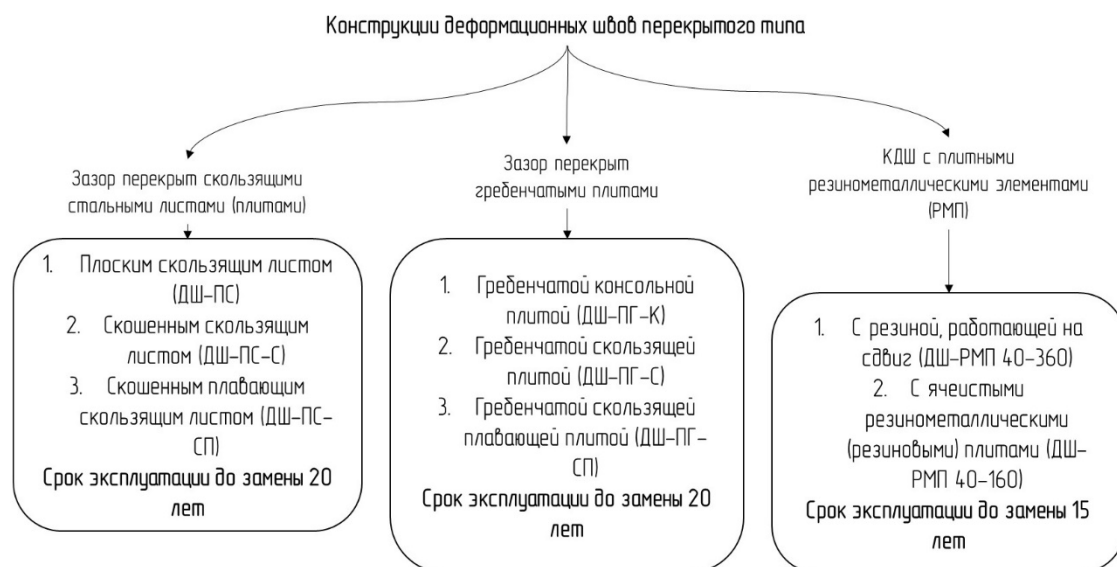


Рисунок 3 – Конструкции деформационных швов перекрытого типа

На сегодняшний день основными типами деформационных швов являются:

1. закрытый;
2. заполненный;
3. перекрытый.

Срок эксплуатации связан с различными условиями воздействия, такими как природно-климатические (осадки, температура воздуха, сейсмическое воздействие и т.д.), эксплуатационные (воздействие транспортных средств, загрязнение и т.д.) и перемещение концов пролетных строений.

Рассмотрим основные конструкции деформационных швов [2].

1. Конструкция закрытого типа (см. рисунок 4):

Конструкция закрытого типа является герметичной (водонепроницаемой). Герметичность шва обеспечивается с помощью уплотнительных материалов или герметика. Зазор между сопряжением пролетных строений перекрыт покрытием проезжей части.

Преимуществом закрытого шва является защита от попадания влаги, грязи и других внешних факторов, что способствует увеличению долговечности конструкции.

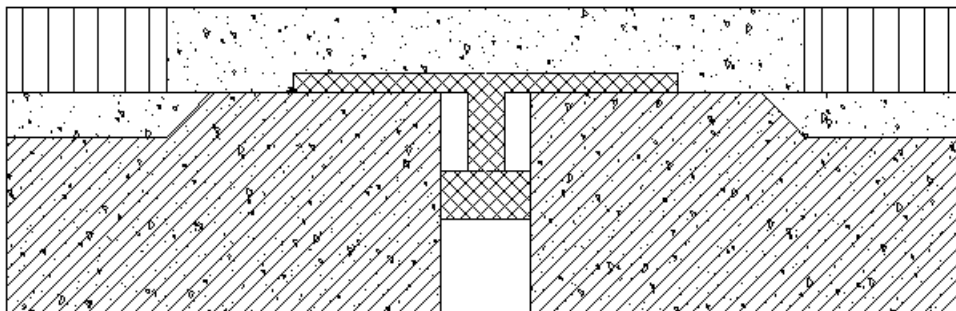


Рисунок 4 – Пример деформационного шва закрытого типа (Вид конструкции со щебеночно-мастичной вставкой без окаймления кромки бетона ДШ-3-ЩМ)

Недостатком закрытого шва является образование трещин вдоль шва. Вследствие изменения температуры воздуха, ширина трещин раскрывается, что приводит к образованию неровностей, к разгерметизации и нарушению безопасности движения транспортных средств, поэтому для повышения надежности дорожное покрытие армируется геосетками.

С целью повышения эксплуатационных свойств также можно применить перекрытие стальным листом.

Область применения конструкции закрытого типа, по сравнению с другими типами, ограничена ввиду малых перемещений (до 20 мм). Таким образом, применение рассмотренного вида деформационного шва целесообразно в местах малых перемещений опорных сечений пролетных строений (малые пролетные строения, устои и т.д.)

2. Конструкция заполненного типа (см. рисунок 5):

В отличие от других типов деформационных швов, заполненный тип включает в себя заполнение пространства между двумя конструктивными элементами специальными материалами, такими как уплотнители, эластомеры или другие композитные материалы. Это позволяет обеспечить необходимую гибкость и герметичность.

Материалы, используемые для заполнения шва, могут быть выбраны с учетом специфики эксплуатации и условий окружающей среды, что позволяет обеспечить высокую прочность и долговечность.

Современные деформационный швы заполненного типа применяют окаймление из полимербетона, а для заполнения зазора материалы на основе силикона.

Заполненные швы предназначены для компенсации тепловых, усадочных и других деформаций, возникающих в результате изменений температуры, влажности или механических нагрузок. Они позволяют конструкциям «двигаться» без риска повреждений.

Конструкцию заполненного типа может быть без компенсатора, с металлическим компенсатором и с неметаллическим компенсатором.

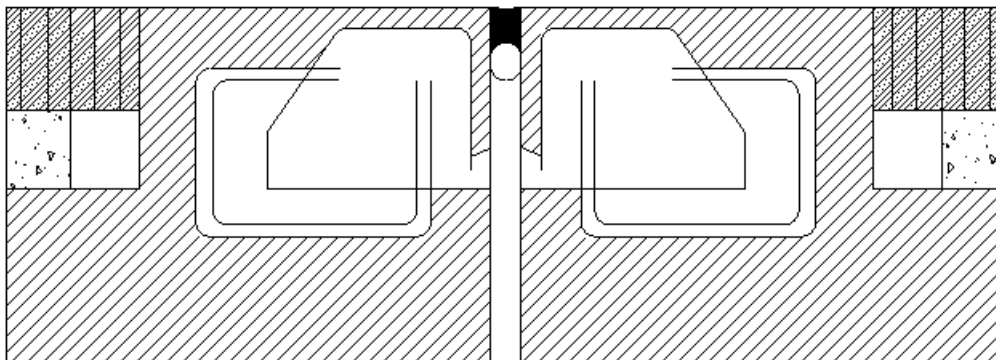


Рисунок 5 - Пример деформационного шва заполненного типа (Вид конструкции с мастичным заполнением со стальным окаймлением ДШ-МЗ-О)

3. Конструкция перекрытого типа (см. рисунок 6):

Перекрытый деформационный шов обычно располагается между двумя конструктивными элементами и перекрывает пространство между ними. Это позволяет создавать более жесткую и устойчивую конструкцию.

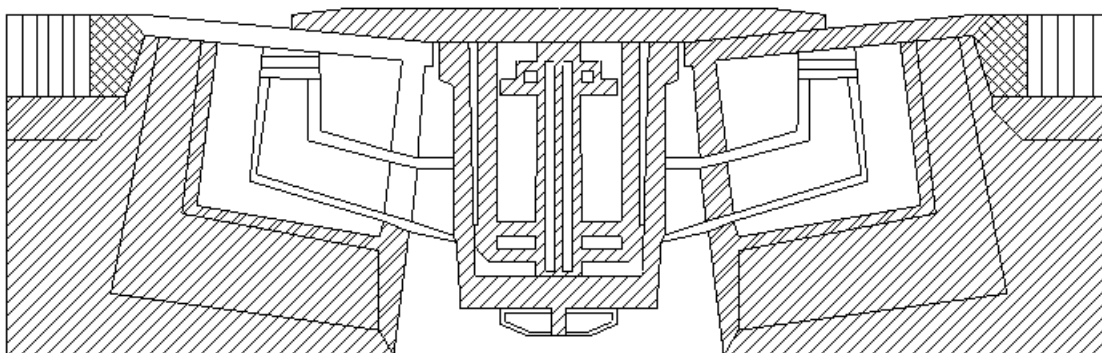


Рисунок 6 - Пример деформационного шва перекрытого типа (Вид конструкции: зазор перекрыт скользящими стальными плитами)

Перекрытые швы могут быть выполнены из различных материалов, включая бетон, металл и полимерные составы, что позволяет им обеспечивать высокую прочность и устойчивость к механическим повреждениям [3].

Деформационные швы перекрытого типа могут быть спроектированы с учетом архитектурных решений, что позволяет интегрировать их в общий дизайн здания без ущерба для внешнего вида.

Конструкцию перекрытого типа можно классифицировать на:

- со стальным скользящим листом;
- с гребенчатой плитой;
- с откатными плитами.

В строительной практике нашей страны широко используются скользящие швы со стальными листами. Эта конструкция достаточно проста и включает в себя три основных элемента:

- перекрывающий лист с креплениями;

окаймление с анкерровкой;
водоотводные устройства.

Особенность конструкции — окаймление с рёбрами жёсткости, к которым приварена прочная арматурная анкерная крепёжная система. Подвижный конец скользящего листа лежит на резиновой прокладке и закреплён с помощью пружин, расположенных в обоймах.

Чтобы обеспечить герметичность, обоймы заполняют густой смазкой, которая не замерзает. Для контроля и замены смазки предусмотрены винтовые пробки в скользящих листах — так обеспечивается доступ к обоймам.

В заключение стоит отметить, что деформационные швы являются важным элементом конструкции автомобильных мостов. Они обеспечивают необходимую подвижность и гибкость мостового сооружения, позволяя ему адаптироваться к температурным изменениям, осадкам грунта и другим воздействиям. В ходе исследования были рассмотрены различные типы деформационных швов, их особенности и принципы работы.

Таким образом, тема деформационных швов автомобильных мостов является актуальной и перспективной для дальнейшего изучения. Разнообразие конструкций и принципов работы деформационных швов позволяет адаптировать мосты к различным условиям эксплуатации и обеспечить их долговечность и надёжность [4].

Список литературы:

1. ОДМ 218.2.025-2012. Деформационные швы мостовых сооружений на автомобильных дорогах: нормативно-технический материал. [ОДМ 218.2.025-2012. Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/1200112562>.
2. Деформационные швы автодорожных мостов: особенности конструкции и работы: Учебное пособие / Ефанов А.В., Овчинников И.Г., Шестериков В.И., Макаров В.Н. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2005. 174 с.
3. Козлачков С.В., Овчинников И.И. Анализ конструкционных особенностей деформационных швов мостов // Народное хозяйство. Вопросы инновационного развития. 2012. № 1. С. 230-237.
4. Павлова А.В. Сравнение конструкций и эксплуатационных свойств деформационных швов отечественного и зарубежного производства // Актуальные проблемы современного строительства. 2019. С. 92-99.

References:

1. ODM 218.2.025-2012. Deformation seams of bridge structures on highways: normative and technical material. [ODM 218.2.025-2012. Available by: <https://docs.cntd.ru/document/1200112562> .
2. Deformation seams of road bridges: design and operation features: Textbook / Efanov A.V., Ovchinnikov I.G., Shestikov V.I., Makarov V.N. – Saratov: Sarat. state Technical University. Univ., 2005. 174 p.
3. Kozlachkov S.V., Ovchinnikov I.I. Analysis of structural features of deformation joints of bridges // National economy. Issues of innovative development. 2012. No. 1. pp. 230-237.
4. Pavlova A.V. Comparison of designs and operational properties of deformation joints of domestic and foreign production // Actual problems of modern construction. 2019. pp. 92-99.