

ООО «К2 Инжиниринг»

тел.: 8(499)460-41-64  
эл.почта: info@k2-mail.ru  
www.k2-engineering.ru



K2 Engineering LLC

ph.: 8(499)460-41-64  
e-mail: info@k2-mail.com  
www.k2-engineering.ru

СОГЛАСОВАНО:

АО ЦНИИС

заместитель Генерального директора  
по научной работе, к.т.н.

УТВЕРЖДАЮ:

ООО «К2 Инжиниринг»

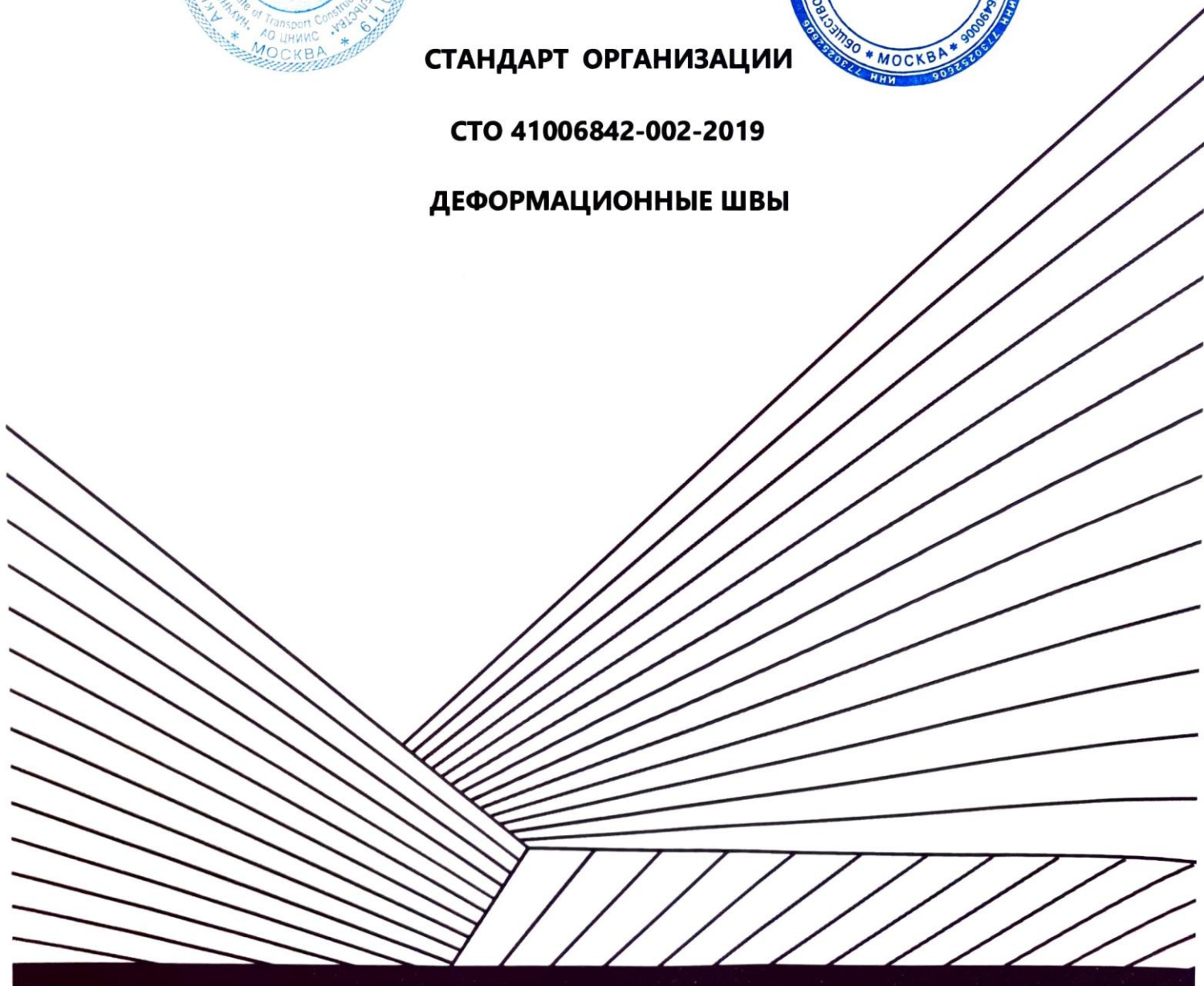
Генеральный директор



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО 41006842-002-2019

ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ



## ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандартов организаций соответствует ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», ГОСТ Р 1.5-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения изложения, оформления и обозначения».

Качество деформационных швов, изготавливаемых ООО «К2 Инжиниринг», ориентировано на требования российских норм ГОСТ 32020, СП 14.13330, СП 28.13330, СП 35.13330, СП 46.13330, СП 131.13330, [3], [7].

## СВЕДЕНИЯ О СТАНДАРТЕ ОРГАНИЗАЦИИ

1. Разработан ООО «К2 Инжиниринг» при участии АО ЦНИИС
2. Внесен ООО «К2 Инжиниринг»
3. Утвержден и введен в действие приказом Генерального директора ООО «К2 Инжиниринг» Киракосьян Т.А. №3 от 28.11.2019 г.
4. Введен впервые.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без письменного разрешения ООО «К2 Инжиниринг».

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	8
4 КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ .....	11
5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	15
6 ИСПЫТАНИЯ .....	25
7 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ .....	26
8 МАРКИРОВКА .....	28
9 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.....	29
10 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И КОНТРОЛЯ.....	30
11 ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	32
12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	36
БИБЛИОГРАФИЯ .....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ А	
Примеры исполнения однопрофильных (балочных) деформационных швов.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	
Примеры исполнения многопрофильных (модульных) деформационных швов .....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ В	
Примеры исполнения резинометаллических деформационных швов.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	
Примеры исполнения гребенчатых деформационных швов .....	47

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на различные конструкции деформационных швов, изготавливаемые ООО «К2 Инжиниринг»:

- однопрофильные (балочные) марки ОП-ДШ-К2,
- модульные (многопрофильные) марки МП-ДШ-К2,
- резинометаллические марки РМ-ДШ-К2,
- гребенчатые марки ГР-ДШ-К2.

Конструкции деформационных швов предназначены для перекрытия деформационных зазоров на различных пересечениях (прямых и косых, при этом угол косины не ограничен) между торцами соседних пролетных строений (или торцом пролетного строения и шкафной стенкой устоя) мостов и других сооружений с целью обеспечения температурных и иных перемещений пролетных строений, пропуска временной нагрузки через деформационный зазор и его водонепроницаемости.

Деформационные швы предназначены для использования в мостах (включая пешеходные, автодорожные, железнодорожные и комбинированные) и любых других сооружений промышленно-гражданского строительства в районах строительства с расчетными температурами до  $-50^{\circ}\text{C}$  (включительно) с учетом требований СП 35.13330, СП 131.13330 и в районах с сейсмичностью до 9 баллов в соответствии с СП 14.13330. По согласованию с проектировщиком допускается использование деформационных швов в районах с температурой до  $-55^{\circ}\text{C}$  и с сейсмичностью до 12 баллов. Прогнозируемый срок службы металлических конструкций деформационных швов – не менее 25 лет.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.024-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Методы испытаний на стойкость к температурному старению.

ГОСТ 9.026-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Методы ускоренных испытаний на стойкость к озонному старению и термосветоозонному старению.

ГОСТ 9.029-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Методы испытаний на стойкость к старению под действием статической деформации сжатия.

ГОСТ 9.030-74 Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Методы испытаний на стойкость в ненапряженном состоянии к воздействию жидких агрессивных сред.

ГОСТ 9.401-91 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов.

ГОСТ 209-75 Резина. Определение прочности связи резины с металлом методом отдира;

ГОСТ 262-93 (ИСО 3479) Резина. Определение сопротивления раздиру (раздвоенные, угловые и серповидные образцы).

ГОСТ 263-75 Резина. Метод определения твердости по Шору А.

ГОСТ 270-75 Резина. Метод определения упругопрочностных свойств при растяжении.

ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 535-2005 Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия.

ГОСТ 1050-88 Сталь качественная и высококачественная. Сортовой и фасонный прокат, калиброванная сталь. Общие технические условия;

ГОСТ 2590-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент;

ГОСТ 2591-2006 Прокат стальной горячекатаный квадратный. Сортамент;

ГОСТ 5058-65 Сталь низколегированная конструкционная. Марки и общие технические требования;

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы,

конструктивные элементы и размеры;

ГОСТ 5582-75 Прокат тонколистовой коррозионностойкий. Жаростойкий, жаропрочный. Технические условия;

ГОСТ 6713-91 Прокат низколегированный конструкционный для мостостроения. Технические условия.

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия;

ГОСТ 7912-74 Резина. Метод определения температурного предела хрупкости.

ГОСТ 10007-80 Фторопласт-4. Технические условия;

ГОСТ 13808-79 Резина. Метод определения морозостойкости по эластическому восстановлению после сжатия.

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 19281-2014 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия;

ГОСТ 19903-2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент;

ГОСТ 20403-75\* Резина. Метод определения твердости в международных единицах (от 30 до 100 IRHD);

ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия.

ГОСТ 25346-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Часть 1. Основные положения, допуски, отклонения и посадки.

ГОСТ 30893.1-2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками;

ГОСТ 30893.2-2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально;

ГОСТ 32020-2012 (EN 1337-1:2000) Опорные части резиновые для мостостроения. Технические условия;

ГОСТ Р 55374-2012 Прокат из стали конструкционной легированной для мостостроения. Общие технические условия.

ГОСТ Р ИСО 815-1-2017 Резина и термоэластопласты. Определение остаточной

деформации при сжатии. Часть 1. Испытания при стандартной или повышенной температурах.

ГОСТ Р ИСО 898-1-2011. Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы;

ГОСТ ИСО 37-2013 Резина или термопластик. Определение упругопрочностных свойств при растяжении;

ГОСТ ИСО 188-2013 Резина и термоэластопласты. Испытания на ускоренное старение и теплостойкость;

ГОСТ ISO 23529-2013 Резина. Общие методы приготовления и кондиционирования образцов для определения физических свойств ГОСТ ISO 23529-2013 Резина. Общие методы приготовления и кондиционирования образцов для определения физических свойств

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;

СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах.

СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия (Изменения № 1, №2).

СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии (Изменение № 1).

СП 35.13330.2011 Мосты и трубы (Изменение № 1).

СП 46.13330.2012 Мосты и трубы (Изменения № 1, № 3, № 4).

СП 79.13330.2012 Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний (Изменения № 1, № 3, № 4).

СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (Изменения №1, №2)

**П р и м е ч а н и е** - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (и классификаторов) на территории государства по соответствующему указателю стандартов (и классификаторов), составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом, следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку

### 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применены следующие термины и сокращения с соответствующими определениями:

**Вертикальные перемещения** – смещения в конструкции деформационного шва в вертикальной плоскости в перпендикулярном (или близком к перпендикулярному) направлении относительно поверхности сооружения.

**Гребенчатый ДШ (ГДШ)** – деформационный шов, состоящий из элементов (модулей), имеющих форму гребенки с чередующимися выступами и впадинами.

**Деформационный зазор (ДЗ)** – зазор в конструкции мостового сооружения, соответствующий требованиям по компенсации всех учтенных взаимных перемещений сопрягаемых мостовых конструкций.

**Дренажный (водоотводной) лоток (ДЛ)** – лоток из гибкого листового коррозионностойкого металла или синтетического материала, служащий для отвода дренирующей из покрытия проезжей части воды, конденсата и воды, просочившейся через неплотности ДШ.

**Дренажная трубка (ДТ)** – трубка из коррозионностойкого материала, предназначенная для сбора и отвода дренирующей из покрытия проезжей части влаги.

**Дренажный профиль (ДП)** – Г-образный профиль из коррозионностойкой стали, предназначенный для сбора и отвода дренирующей из покрытия проезжей части влаги.

**Компенсатор (К)** – выполненная из эластомера часть ОПДШ и МПДШ, за счет деформации которой обеспечивается компенсация перемещений концов пролетных строений и сохраняется герметичность конструкции деформационного шва (ДШ).

**Конструкция деформационного шва (КДШ)** – конструкция, устанавливаемая в деформационный зазор с целью обеспечения температурных или иных перемещений пролетных строений, пропуска временной нагрузки через ДШ, водонепроницаемости ДШ.

**Многопрофильный (модульный) деформационный шов (МПДШ)** – балочно-решетчатый деформационный шов (БРДШ), основными элементами которого являются несущие продольные элементы – траверсы и поперечные промежуточные несущие элементы, между которыми закреплены компенсаторы, а также элементы окаймления и анкеровки. Применяется для сопряжения мостовых конструкций и обеспечения перемещений более 80 мм.

**Модуль (элемент) РМДШ** – стандартный или доборный резинометаллический элемент определенной длины, изготовленный методом вулканизации, позволяющий

уложить РМДШ требуемой длины.

**Модуль (элемент) ГДШ** – стандартный или доборный металлический элемент определенной длины, имеющий форму гребенки, позволяющий уложить ГДШ требуемой длины.

**Однопрофильный (балочный) деформационный шов (ОПДШ)** – балочный деформационный шов (БДШ), основными компонентами которого являются компенсатор, концевые поперечные несущие элементы (окаймления) и элементы анкеровки. Применяется для сопряжения мостовых конструкций и обеспечения перемещений до 120 мм.

**Окаймление** – элементы ОПДШ и МПДШ, окаймляющие в деформационном зазоре контуры сопрягаемых конструкций (дорожную одежду на сооружении, торец пролётного строения, грань головной части опоры или шкафной стенки устоя), заанкеренные в них и предназначенные для восприятия усилий от перекрывающих зазор элементов и предохранения окаймляемых элементов конструкции от разрушения при воздействии транспортных средств.

**Основание РМДШ** – специальный раствор, уложенный по железобетонной или металлической поверхности для обеспечения необходимой отметки верха и плотного опирания РМДШ.

**Переходная полоса (ПП)** – штроба между боковой поверхностью ДШ и покрытием проезжей части (тротуара), заполненная упругопластичными композициями или специальным раствором с целью защиты дорожного покрытия от повреждений в зоне контакта с ДШ.

**Поперечные перемещения** – горизонтальные смещения в конструкции деформационного шва в параллельном (или близком к параллельному) направлении относительно продольной оси сооружения.

**Продольные перемещения** – горизонтальные смещения в конструкции деформационного шва в перпендикулярном (или близком к перпендикулярному) направлении относительно продольной оси сооружения.

**Резинометаллический ДШ (РМДШ)** – деформационный шов, состоящий из элементов (модулей), выполненных методом вулканизации из эластомера, армированного металлическими пластинами;

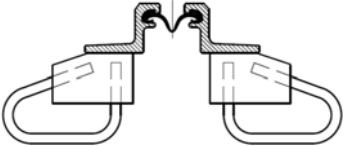
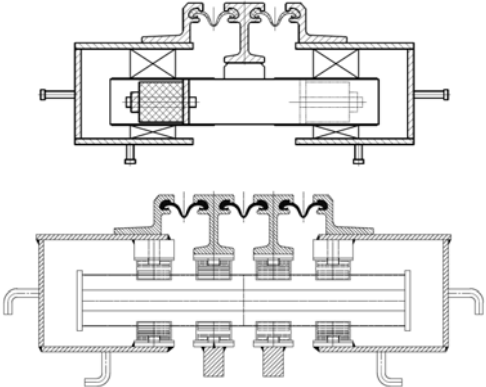
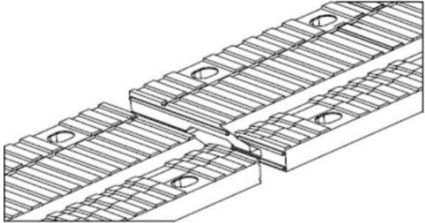
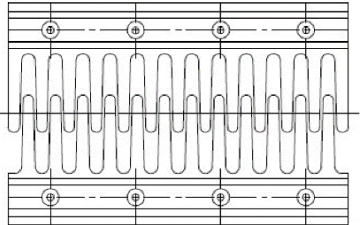
**Система крепления (СК)** – набор стандартных и (или) специальных метизов и закладных изделий, служащих для прикрепления ДШ к пролетному строению и устоям.

**Суммарные перемещения** – суммарное значение величины смещения ДШ (растяжение «-», сжатие «+»).

#### 4 КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ

4.1 Классификация основных деформационных швов производства ООО «К2 Инжиниринг» приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Марка ДШ	Обеспечиваемое перемещение*, мм	Краткое описание ДШ
<p>ОП-ДШ-К2</p> 	40 – 120	однопрофильный (балочный) деформационный шов с одним компенсатором, концевыми поперечными несущими элементами (окаймления) и элементами анкеровки**
<p>МП-ДШ-К2</p> 	160, 240, 320, 400, 480, 560, 640, 720, 800, 880, 960, 1040, 1120, 1200 и более с шагом 80 мм.	многопрофильный (модульный) деформационный шов с несколькими компенсаторами, с жестким или поворотнo-упругим креплением поперечного промежуточного несущего элемента к соответствующей траверсе**
<p>РМ-ДШ-К2</p> 	30, 50, 70, 80, 100, 140, 160, 200, 250, 330, 400, 500	резинометаллический деформационный шов
<p>ГР-ДШ-К2</p> 	50, 100, 150, 250, 400, 550, 800	гребенчатый деформационный шов

\*возможно изготовление ДШ с большим обеспечиваемым перемещением в соответствии с требованиями Заказчика.

\*\* на рисунках изображены варианты КДШ, предназначенные для установки в бетонные конструкции.

#### 4.2 ДШ марок ОП-ДШ-К2 и МП-ДШ-К2

##### 4.2.1 ДШ марки МП-ДШ-К2 по типу крепления траверс подразделяются на:

- сварные – с жестким креплением поперечного промежуточного несущего элемента к соответствующей траверсе – дополнительно маркируются «с»;

- поворотные – с поворотнo-упругим опиранием поперечного промежуточного несущего элемента на соответствующую траверсу и расположением траверс косо или параллельно по отношению к продольной оси сооружения и косо или параллельно по отношению друг к другу – дополнительно маркируются «п»;

4.2.2 ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2 могут быть укомплектованы шумопоглощающей пластиной – дополнительно маркируются «шп».

4.2.3 ДШ марки МП-ДШ-К2 могут быть изготовлены в сейсмозащитном исполнении, оснащенные дополнительными промежуточными несущими профилями, обеспечивающими перекрытие деформационного зазора между торцами пролетных строения сооружения и при закрывании шва во время землетрясения они теряют связь с траверсой и обеспечивают возможность перемещения пролетных строений в предусмотренном проекте зазоре без повреждения несущих конструкций пролетных строений и опор, после землетрясения КДШ должна быть проинспектирована и в зависимости от состояния отремонтирована или заменена - дополнительно маркируются «сз».

4.2.4 ДШ марки ОП-ДШ могут быть изготовлены с применением волнообразных концевых поперечных несущих элементов (окаймлений) – дополнительно маркируются «в».

4.2.5 ДШ марки ОП-ДШ могут быть изготовлены для железных дорог с применением поперечных несущих элементов (окаймлений) из алюминиевого сплава и специального матового ячеистого компенсатора – дополнительно маркируются «жд».

#### 4.3 РМДШ

4.3.1 РМДШ по типу конструктива центральной части модуля в месте перекрытия деформационного зазора подразделяются на:

- стандартные – с армированием центральной части резинометаллического модуля в месте перекрытия деформационного зазора стальной пластиной;

- волнообразные – без армирования центральной части резинометаллического модуля в месте перекрытия деформационного зазора стальной пластиной - дополнительно маркируются «в».

4.3.2 ДШ марки РМ-ДШ-К2, обеспечивающие перемещения от 400мм и более и оснащенные дополнительной центральной стальной перекрывающей плитой и называются увеличенными – дополнительно маркируются «ув».

4.3.3 ДШ марки РМ-ДШ-К2, обеспечивающие большие перемещения вдоль продольной оси шва при значительно меньших перемещениях поперек продольной оси шва, называются продольными – дополнительно маркируются «пр».

4.4 Условные обозначения ДШ содержат обозначение марки ДШ, величину максимального обеспечиваемого перемещения и дополнительные обозначения в соответствии с пп. 4.2 - 4.3.

4.5 Примеры условного обозначения:

ОП-ДШ-К2-80 – однопрофильный (балочный) ДШ, обеспечивающий поперечные перемещения до 80мм;

ОП-ДШ-К2-в-100 – однопрофильный (балочный) волнообразный ДШ, обеспечивающий поперечные перемещения до 100мм;

МП-ДШ-К2-с-160 – многопрофильный (модульный) ДШ со сварными (неподвижными) траверсами, обеспечивающий поперечные перемещения до 160мм;

МП-ДШ-К2-п-240 – многопрофильный (модульный) ДШ с поворотными (подвижными) траверсами, обеспечивающий поперечные перемещения до 240мм;

МП-ДШ-К2-п-шп-400 – многопрофильный (модульный) ДШ с поворотными (подвижными) траверсами и шумопоглощающей пластиной, обеспечивающий поперечные перемещения до 400мм;

ОП-ДШ-К2-жд-80 – однопрофильный (балочный) железнодорожный ДШ, обеспечивающий поперечные перемещения до 80мм;

РМ-ДШ-К2-200 – резинометаллический ДШ с армированной стальной пластиной центральной частью модуля, обеспечивающий поперечные перемещения до 200мм;

РМ-ДШ-К2-в-70 – резинометаллический ДШ с волнообразной центральной частью модуля без армирования стальной пластиной, обеспечивающий поперечные перемещения до 70мм;

РМ-ДШ-К2-ув-600 – резинометаллический ДШ, оснащенный дополнительной центральной стальной перекрывающей плитой и обеспечивающий увеличенные поперечные перемещения до 600мм;

ГР-ДШ-К2-550 – гребенчатый ДШ, обеспечивающий поперечные перемещения до 550мм.

4.6 ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2 изготавливаются индивидуально для каждого конкретного объекта. Примеры исполнения ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2 приведены в приложении А и Б к настоящему стандарту.

4.7 ДШ марок РМ-ДШ-К2 и ГР-ДШ-К2 могут быть изготовлены как серийно (в стандартном исполнении), так и с учетом специальных требований (индивидуально для конкретного объекта) с применением доборных и специальных гибких модулей.

Доборные модули изготавливают из стандартных модулей путем нарезания изделия необходимой длины. Специальные гибкие модули изготавливают путем разбиения армирующей стальной пластины на части необходимой длины (при сохранении всех прочностных характеристик) с целью достижения большей гибкости для обеспечения изменения угла наклона пролетного строения. Примеры исполнения ДШ марок РМ-ДШ-К2 и ГР-ДШ-К2 приведены в приложении В и Г к настоящему стандарту.

## 5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 5.1 Конструктивные требования

5.1.1 ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2, РМ-ДШ-К2, ГР-ДШ-К2 производства ООО «К2 Инжиниринг» должны соответствовать требованиям СП 35.13330.2011, СП 46.13330.2012, СП 79.13330.2012, [1], [2], [3], настоящему стандарту и рабочим чертежам.

5.1.2 Принципиальные схемы возможных конструктивных исполнений ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2, РМ-ДШ-К2, ГР-ДШ-К2 приведены в приложении А, Б, В, Г настоящего стандарта.

5.1.3 ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2 изготавливаются индивидуально под каждый проект по рабочим чертежам, разработанным ООО «К2 Инжиниринг» в соответствии с проектной документацией, они могут быть прямыми и криволинейными в плане.

5.1.4 Линейность применяемого в КДШ фасонного профиля по длине должна соответствовать допуску 1,0 мм/м, в пределах всей длины – 5 мм/10 м. Винтообразность не более 1/1000. Не допускается применение сварного фасонного профиля. Завод, осуществляющий фасонирование стального профиля методом цельной горячей прокатки или цельной горячей обработки, должен гарантировать отсутствие скрытых дефектов по всей длине профиля.

По требованию проекта окаймливание КДШ может быть изготовлено путем сварки фасонного цельнотянутого профиля и сортового углового проката сплошным сварным швом по ГОСТ 14771, при этом 30% (по требованию проекта до 100%) сварных швов должны быть подвергнуты УЗД.

5.1.5 Сварные швы ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2 следует выполнять по ГОСТ 5264 и ГОСТ 14771. Высота сварных швов, применяемых при производстве ДШ, должна соответствовать проектным требованиям.

Сварные швы не должны содержать трещин, шлаковых включений и незаполненных кратеров. Прерывистость сварного шва не допускается. Места стыковки фасонного профиля должны быть тщательно проверены и зачищены.

Допускаемые отклонения размеров сечения швов сварных соединений от проектных не должны превышать величин, указанных в ГОСТ 14098, ГОСТ 5264 и ГОСТ 14771.

5.1.6 Все элементы ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2, поступающие на сборку должны быть чистыми, не иметь механических повреждений. Головки болтов и винтов, а также торцевые поверхности гаек должны плотно соприкасаться с соединяемыми деталями без перекосов. Не допускается исправление перекосов в соединениях путем приложения физических усилий к элементам КДШ.

5.1.7 Поверхности всех элементов ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2 должны быть чистыми, без точечной коррозии, трещин, рубцов, пузырей и примесей, механических повреждений. Железная стружка, заусенцы, масляные пятна должны быть удалены.

5.1.8 При сборке ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2 на заводе необходимо убедиться в соответствии собранной конструкции конструкторской документации и настоящего стандарта, зафиксировать положение конструкции, ограничив ее максимальное суммарное расширение в соответствии с данными о температуре на месте осуществления монтажа, предоставленными Заказчиком. Если же такая информация Заказчиком не предоставлена, конструкция фиксируется в положении 1/2 от максимального суммарного расширения. Также необходимо четко обозначить места строповки для поднятия краном при погрузке/разгрузке.

5.1.9 Основные параметры ДШ марки РМ-ДШ-К2 производства ООО «К2 Инжиниринг» приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1

Серия РМДШ	Марка РМДШ	Максимальное обеспечиваемое перемещение, мм	Габаритные размеры модуля Ш*хВхД, мм	Шаг отверстий, мм	Масса, кг/пог.м
РМ-ДШ-К2	РМ-ДШ-К2-30	30 (±15)	271x33x2000	200	18
	РМ-ДШ-К2-50	50 (±25)	276x43x2000	200	25
	РМ-ДШ-К2-80	80 (±40)	356x45x2000	250	34
	РМ-ДШ-К2-100	100 (±50)	392x54x2000	250	45
	РМ-ДШ-К2-140	140 (±70)	476x79x2000	250	81
	РМ-ДШ-К2-160	160 (±80)	502x84x2000	250	88
	РМ-ДШ-К2-200	200 (±100)	806x71x2000	250	135
	РМ-ДШ-К2-250	250 (±125)	892x79x2000	250	155
	РМ-ДШ-К2-330	330 (±165)	1108x100x1000	250	280
РМ-ДШ-К2-в	РМ-ДШ-К2-в-50	50 (±25)	282x35x2000	313	15
	РМ-ДШ-К2-в-70	70 (±35)	282x35x2000	313	16
	РМ-ДШ-К2-в-100	100 (±50)	170x50x1000	250	12
РМ-ДШ-К2-ув	РМ-ДШ-К2-ув-400	400 (±200)	2228x71x2000	250	425
	РМ-ДШ-К2-ув-500	500 (±250)	2380x71x2000	250	505
РМ-ДШ-К2-пр	РМ-ДШ-К2-пр	20 (±10)/неогр.	330x40x2000	250	28

\*при среднем значении деформационного зазора

5.1.10 Соединение модулей ДШ марки РМ-ДШ-К2 по длине производится встык с уплотнением типа «паз-ребень». Крепление ДШ к пролетному строениям и устоям осуществляется с помощью специальных анкеров, поставляемых ООО «К2 Инжиниринг».

5.1.11 Прочность связи армирующих стальных пластин КДШ марки РМ-ДШ-К2 с эластомером должна соответствовать требованиям ГОСТ 209.

5.1.12 Основные параметры ДШ марки ГР-ДШ-К2 производства ООО «К2 Инжиниринг» приведены в таблице 5.2

Таблица 5.2

Серия ГДШ	Марка ГДШ	Максимальное обеспечиваемое перемещение, мм	Габаритные размеры модуля Ш*хД, мм	Шаг отверстий, мм	Деф.зазор средний, мм
ГР-ДШ-К2	ГР-ДШ-К2-50	50 (±25)	290x1000	250	60
	ГР-ДШ-К2-100	100 (±50)	385x1000	250	80
	ГР-ДШ-К2-150	150 (±75)	470x1000	250	100
	ГР-ДШ-К2-250	250 (±125)	650x1000	252	150
	ГР-ДШ-К2-400	400 (±200)	935x1000	246	230
	ГР-ДШ-К2-550	550 (±275)	1235x1000	246	310
	ГР-ДШ-К2-800	800 (±405)	1713x1000	164	430

\*при среднем значении деформационного зазора

5.1.13 На поверхности каждого металлического модуля ДШ марки ГР-ДШ-К2 предусмотрены поверхностные канавки, обеспечивающие надлежащий дренаж воды.

5.1.14 Все производимые ООО «К2 Инжиниринг» ДШ поставляются с системой крепления соответствующей требованиям, указанным в договоре на поставку ДШ.

5.1.15 Размеры анкерных элементов, диаметр и шаг крепежных отверстий, глубина анкеровки и усилие затяжки приведены для ДШ марки РМ-ДШ-К2 приведены в таблице

5.3. По требованию Заказчика система крепления может быть изменена.

Таблица 5.3

Серия РМДШ	Марка РМДШ	Размеры анкера, мм	Глубина анкеровки, мм	Шаг крепежных отверстий, мм	Диаметр крепежных отверстий, мм	Усилие затяжки, Нм
РМ-ДШ-К2	РМ-ДШ-К2-30	M12x200	180	200	16	60
	РМ-ДШ-К2-50	M12x200	180	200	16	60
	РМ-ДШ-К2-80	M14x200	180	250	18	110
	РМ-ДШ-К2-100	M16x200	180	250	20	170
	РМ-ДШ-К2-140	M16x200	180	250	20	170
	РМ-ДШ-К2-160	M16x200	180	250	20	170
	РМ-ДШ-К2-200	M20x250	200	250	25	225
	РМ-ДШ-К2-250	M20x250	200	250	25	225
РМ-ДШ-К2-в	РМ-ДШ-К2-330	M24x300	250	250	30	290
	РМ-ДШ-К2-в-50	M14x200	180	313	18	60
	РМ-ДШ-К2-в-70	M14x200	180	313	18	110
РМ-ДШ-К2-ув	РМ-ДШ-К2-в-100	M12x200	180	250	16	60
	РМ-ДШ-К2-ув-400	M20x230	200	250	25	225
	РМ-ДШ-К2-ув-500	M20x230	200	250	25	225
РМ-ДШ-К2-пр	РМ-ДШ-К2-пр	M12x190	170	250	14	110

5.1.16 Размеры анкерных элементов, диаметр и шаг крепежных отверстий, для ДШ марки ГР-ДШ-К2 приведены в таблице 5.4. По требованию Заказчика система крепления может быть изменена.

Таблица 5.4

Серия ГДШ	Марка ПДШ	Размеры анкера, мм	Шаг крепежных отверстий, мм
ГР-ДШ-К2	ГР-ДШ-К2-50	M12x200	250
	ГР-ДШ-К2-100	M16x200	250
	ГР-ДШ-К2-150	M16x200	250
	ГР-ДШ-К2-250	M20x230	252
	ГР-ДШ-К2-400	M24x300	246
	ГР-ДШ-К2-550	M27x300	246
	ГР-ДШ-К2-800	M27x300	164

5.1.17 Допуски на размеры стальных элементов КДШ должны соответствовать требованиям конструкторской документации. В случае, отсутствия указанных требований допусков на размеры должны соответствовать ГОСТ 30893.1, а допуски на форму и взаимное расположения поверхностей должны соответствовать ГОСТ 30893.2.

5.1.18 В нормальных условиях допуски размеров компенсаторов должны удовлетворять требованиям, приведенным на рисунке 5.1 и в в таблице 5.5;

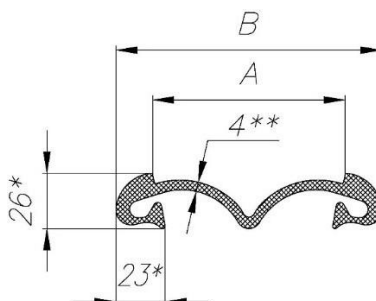


Рисунок 5.1

Таблица 5.5

Перемещение $e$ , мм	A, мм		B, мм	
	значение	Допуск	значение	допуск
50	90	+2 0	125	+3 0
80	90	+2 0	125	+3 0
100	110	+3 0	145	+4 0

Примечание:  
 \* – размеры для справки  
 \*\* – средняя толщина ленты компенсатора

5.1.19 Внешний вид компенсаторов должен удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 5.6.

Таблица 5.6

Наименование дефекта	Показатель
Растрескивание и расслаивание	Не допускается
Выцветание, ломкость	Не допускается
Растрескивания в соединительном пазу, неправильное замыкание	Не допускается

## 5.2 Требования к материалам

5.2.1 Физические и механические характеристики материалов, применяемых ООО «К2 Инжиниринг» для изготовления КДШ, должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, нормативных документов, и конструкторской документации.

5.2.2 Соответствие материалов требованиям пп. 5.2.1 подтверждается сертификатами предприятий-поставщиков, выдаваемыми на основе протоколов испытаний методами, предусмотренными соответствующими стандартами.

### 5.2.3 Требования к материалам ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2

5.2.3.1 Перечень сталей, используемых для изготовления основных элементов деформационных швов производства ООО «К2 Инжиниринг» приведен в таблице 5.7.

Таблица 5.7

Наименование элемента	Материал*	ГОСТ
Крайний несущий профиль (окаймление), промежуточный несущий профиль, траверса	09Г2СД, 17ГС1, 14Г2, 10ХСНД, 15ХСНД	ГОСТ 19281 ГОСТ Р 55374
Элементы короба, анкер пластинчатый	09Г2СД, 15ХСНД, 10ХСНД	ГОСТ 19281 ГОСТ Р 55374
Анкер стержневой	Ст3 сп	ГОСТ 2590
Транспортные приспособления	Ст3 сп	ГОСТ 380
Армирующие стальные пластины в составе опорных элементов	Стальной лист. Нормативное сопротивление по пределу текучести $R_{m} \geq 285$ Мпа	ГОСТ 380 ГОСТ 535 ГОСТ 1050
Лист скольжения в составе опорных элементов	12Х18Н10Т	ГОСТ 5582

\* допускается применение иных марок сталей-аналогов, в том числе изготавливаемых в соответствии с иностранными нормативными документами, при условии обеспечения ими соответствующих физико-механических показателей.

## 5.2.3.2 Требования к материалу, используемому для изготовления компенсатора:

- физические и механические свойства эластомера должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 5.8.

Таблица 5.8

Наименование показателей	Значение	Метод
Твердость по Шор А, единицы Шор А	70±5	ГОСТ 263
Условная прочность при растяжении, МПа (кг/см <sup>2</sup> ) не менее	14(140)	ГОСТ 270
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	350	ГОСТ 270
Относительная остаточная деформация при статической деформации сжатия 20 % в течение 24 ч при температуре 100 °С, %, не более	20	Гост 9.029 метод Б
Температурный предел хрупкости, °С, не выше	минус 60	ГОСТ 7912
Диапазон рабочих температур, °С,	От минус 60 до плюс 75	ГОСТ 15150
Сопротивление раздиру, кН/м, не менее	700	ГОСТ 262
Коэффициент морозостойкости по эластичному восстановлению после сжатия при температуре минус 50 °С, не менее	0,2	ГОСТ 13808
Озоностойкость (при 20%-ном растяжении и температуре 40°С после 70 ч испытания под концентрацией 100 ррhm)	Без трещин	ГОСТ 9.026
Сопротивление старению резины через 72 ч при температуре 100°С, %: изменение твердости изменение прочности при разрыве изменение относительного удлинения	Max±10 Тоже <20	ГОСТ 9.024
Стойкость к соленой воде (23°С×14 сут, концентрация 4%) Изменение объема, % Изменение твердости, IRHD (ед. Шора А)	≤ +10 ≤ +10	ГОСТ 9.030-74 Метод В
Маслостойкость (стандартное масло № 1, 23°С×168 ч) Изменение объема, % Изменение твердости по, IRHD (ед. Шора А)	< +45 < -25	ГОСТ 9.030-74 Метод В

5.2.3.3 Требования к материалу, используемому для изготовления регулирующих упругих элементов.

В качестве материала для изготовления регулирующих упругих элементов, расположенных между поперечными промежуточными несущими элементами и

обеспечивающих равномерное распределение перемещений между модулями МПДШ, применяется пенополиуретан.

Технические характеристики пенополиуретана должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 5.9.

Таблица 5.9

Контролируемый параметр		Ед. изм.	Значение
Плотность		кг/м <sup>3</sup>	550±10
Прочность при растяжении		МПа	≥4
Относительное удлинение при разрыве		%	≥350
Деформация постоянного сжатия	70 °С × 72 ч	%	≤6,5
	150 °С × 24 ч	%	≤8
Устойчивость к разрывам		кН/м	≥120
Модуль объемного сжатия 60 %		МПа	4,0±0,2
Испытание на усталость (2 млн. раз)	Частота ≤3	Гц	Отсутствие трещин
	Напряжение на сжатие = 7	МПа	

5.2.3.4 Требования к материалам, используемым для изготовления опорных элементов.

В качестве верхнего и нижнего опорных элементов используют резинометаллические опорные части (РОЧ) ГОСТ 32020, [8], состоящие из скрепленных между собой методом горячей вулканизации слоев эластомера и стальных листов, с прикрепленной с одной стороны пластиной из фторопласта-4 высшей категории качества, марки П, ПН ГОСТ 10007.

Физические и механические свойства эластомера, применяемого для изготовления опорных элементов, должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 5.10.

Таблица 5.10

Контролируемый параметр		Верхний опорный элемент	Нижний опорный элемент
Твердость, IRHD (ед. Шора А)		70±2	62±2
Прочность при растяжении, МПа	Натуральный каучук	≥18,5	≥18,5
	Хлоропеновый каучук	≥17,5	≥17,5
Относительное удлинение при разрыве, %	Натуральный каучук	≥350	≥500
	Хлоропеновый каучук	≥300	≥450

5.2.4 Требования к материалам ДШ марок РМ-ДШ-К2 и ГР-ДШ-К2

5.2.4.1 Физические и механические характеристики применяемых эластомеров должны удовлетворять требованиям, указанным в таблицах 5.11 и 5.12, а также ГОСТ 32020.

Таблица 5.11 Физико-механические свойства натуральный (NR) каучук

Контролируемый параметр	Единица измерения	Значение параметра	Стандарт
Твердость	IRHD	60±5	ГОСТ 20403
Прочность на растяжение	МПа	≥16	ГОСТ ИСО 37
Относительное удлинение при разрыве	%	≥425	ГОСТ ИСО 37
Сопротивление раздиру	кН/м	≥8	ГОСТ 262
Относительная усадка	%	≤30	ГОСТ ISO 815
Испытания на старение			ГОСТ 188
Температура испытаний	°С	70	--
Продолжительность испытаний	ч	168	--
Твердость (макс. изменение)	ShA 3	-5/+10	--
Прочность на растяжение (макс. изменение)	%	±15	--
Относительное удлинение при разрыве (макс. изменение)	%	±25	--
Модуль сдвига G	МПа	0,9±0,15	--
Испытания на озоностойкость	/		ГОСТ 9.026
Концентрация ОЗ	pphm	25	--
Относительное удлинение	%	30	--
Температура испытаний	°С	40	--
Продолжительность испытаний	ч	96	--
Результат испытаний	визуальный контроль	отсутствие трещин	--

Таблица 5.12 полихлоропреновый (CR) каучук.

Контролируемый параметр	Единица измерения	Значение параметра	Стандарт
Твердость	IRHD	60±5	ГОСТ 20403
Прочность на растяжение	МПа	≥16	ГОСТ ИСО 37
Относительное удлинение при разрыве	%	≥425	ГОСТ ИСО 37
Сопротивление раздиру	кН/м	≥10	ГОСТ 262
Относительная усадка	%	≤25	ISO 815
Испытания на старение	/		ГОСТ ИСО 188
Температура испытаний	°С	100	--
Продолжительность испытаний	ч	72	--
Твердость (макс. изменение)	ShA 3	±5	--
Прочность на растяжение (макс. изменение)	%	±15	--
Относительное удлинение при разрыве (макс. изменение)	%	±25	--
Модуль сдвига G	МПа	0,9±0,15	--
Испытания на озоностойкость			ГОСТ 9.026
Концентрация ОЗ	pphm	100	--
Относительное удлинение	%	30	--

Температура испытаний	°С	40	--
Продолжительность испытаний	ч	96	--
Результат испытаний	визуальный контроль	отсутствие трещин	--

5.2.4.2 В качестве материала для изготовления армирующих пластин модулей ДШ марки РМ-ДШ-К2 и закладных (опалубочных) пластин ДШ марки ГР-ДШ-К2 в зависимости от необходимой несущей способности используют сталь конструкционную углеродистую обыкновенного качества марок Ст3сп, Ст4сп в соответствии с ГОСТ 380 или конструкционную низколегированную сталь марок 09Г2СД, 17ГС1, 14Г2 в соответствии с ГОСТ 19281, ГОСТ Р 55374.

5.2.4.3 В качестве материала для изготовления перекрывающих плит ДШ марки РМ-ДШ-К2-ув следует использовать конструкционную низколегированную сталь марок 09Г2СД, 17ГС1, 14Г2, 10ХСНД, 15ХСНД в соответствии с ГОСТ 19281, ГОСТ Р 55374. Данные элементы следует подвергать цинкованию.

5.2.4.4 В качестве материала для изготовления элементов ДШ серии ГР-ДШ-К2 следует использовать конструкционную низколегированную сталь марок 09Г2СД, 17ГС1, 14Г2, 10ХСНД, 15ХСНД в соответствии с ГОСТ 19281, ГОСТ Р 55374. Данные элементы подвергать цинкованию.

5.2.4.5 В качестве материала для ДЛ и листов скольжения следует применять нержавеющую сталь марки 12Х18Н10Т ГОСТ 5582.

5.2.4.6 В качестве материала для фиксирующих пластин, входящих в состав ДШ марки РМ-ДШ-К2-ув и использующихся для фиксации ДЛ, следует применять сталь Ст3сп ГОСТ 535.

5.2.4.7 Для изготовления элементов ДШ серии РМ-ДШ-К2 и ГР-ДШ-К2, указанных в пп.5.2.4.2-5.2.4.6, допускается применение иных марок сталей-аналогов, в том числе изготавливаемых в соответствии с иностранными нормативными документами, при условии обеспечения ими соответствующих физико-механических показателей.

5.2.4.8 Применяемый в конструкции РМДШ и ГДШ стальной прокат должен соответствовать ГОСТ 2590, ГОСТ 2591, ГОСТ 6713, ГОСТ 19281, ГОСТ 19903.

5.2.4.9 Анкерные элементы (шпильки, болты, гайки, шайбы) должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р ИСО 898-1, ГОСТ 28961. Класс прочности анкерных элементов должен быть не ниже в 8.8.

5.2.4.10 ДЛ допускается изготавливать из ПВХ.

### 5.3 Требования к антикоррозионному покрытию

5.3.1 Стальные элементы КДШ должны быть защищены от коррозии в соответствии с требованиями СП 28.13330.

5.3.2 Примеры антикоррозионных покрытий ОП-ДШ-К2 и МП-ДШ-К2.

5.3.2.1 Стандартная схема защиты от коррозии:

- пескоструйная обработка до шероховатости Sa2;
- эпоксидная грунтовка - толщина сухой пленки не менее 80 мкм;
- двухкомпонентное эпоксидное покрытие со слоистым оксидом железа (MIO - micaceous iron oxide) - толщина сухой пленки не менее 160 мкм.

5.3.2.2 Схема антикоррозионной обработки с повышенной степенью защиты:

- пескоструйная обработка класса Sa2,5;
- металлизация напылением Zn/Al ( 85/15) толщиной до 85 мкм;
- уплотнение эпоксидным герметиком толщиной 20-25 мкм;
- верхнее полиуретановое покрытие толщиной не менее 100 мкм.

5.3.3 Схема защиты от коррозии и толщина антикоррозионного покрытия должна быть указана в конструкторской документации.

Края концевых несущих элементов (окаймлений) и промежуточных поперечных несущих элементов, разделанные под сварку на объекте, не окрашиваются на длине 50-70 мм по всему периметру балок. Торцы концевых несущих элементов (окаймлений) и промежуточных поперечных несущих элементов также не подлежат окрашиванию при производстве ДШ.

5.3.4 Для модулей ДШ марки РМ-ДШ-К2 специальные защитные покрытия не предусмотрены.

## 6 ИСПЫТАНИЯ

6.1 Испытания готовой продукции должен проводить завод-производитель либо специализированная организация.

Испытания КДШ осуществляют в следующих случаях:

- выпуск новой продукции или перенос производства;
- возникновение значительных изменений в рецептуре изготовления эластомеров, технологии производства, используемых материалах, когда такие изменения могут повлиять на характеристики готовой продукции;
- восстановление производства после перерыва в выпуске продукции от 1 года и более;
- по инициативе Заказчика в случае, если проектируемое сооружение будет подвергаться сравнительно высоким нагрузкам или если к нему предъявляются повышенные требования;
- по требованию государственных органов контроля качества.

6.2 Испытания КДШ проводят на соответствие требованиям настоящего стандарта, нормативных документов, а также специальным требованиям проектной документации, если таковые имеются.

6.3 Испытания КДШ следует производить в соответствии с регламентами, разработанными ООО «К2 Инжиниринг» или специализированными организациями.

## 7 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

7.1 ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2 должны поставляться Заказчику в заводской сборке, полностью готовые к установке.

Если полная длина ДШ для конкретного проекта превышает максимально допустимую по условиям транспортировки или требованиям к проведению монтажа на объекте, то ДШ поставляется в виде нескольких элементов, стыкуемых непосредственно на объекте. При этом компенсатор поставляется единым куском отдельно и устанавливается после монтажа ДШ.

7.2 ДШ марки РМ-ДШ-К2 должны поставляться Заказчику в виде:

- комплекта стандартных модулей (при необходимости также доборные и специальные гибкие модули) необходимой суммарной длины;
- комплекта крепежных деталей в количестве, необходимом для прикрепления комплекта модулей к пролетному строению и(или) устою;
- комплекта монтажных составов в номенклатуре и количестве, необходимом для монтажа РМДШ.

Перечень элементов ДШ марки РМ-ДШ-К2, крепежных деталей и материалов для монтажа приведен в таблице 7.1

Таблица 7.1

Наименование элемента	Рекомендуемый материал (или аналог)	Примечание
Модуль РМДШ		
Анкер (анкерная шпилька, гайка, шайба)		
Анкерный клей	Kimitech EP-AR	
Водоотводной (дренажный) лоток	ПВХ мембрана	
Герметик (заполнитель отверстий)	Tecnoseal 88	
Дренажная трубка	Трубка ПВХ 16/22	*
Дренажный профиль		*
Двухкомпонентный эпоксидный клей	BASF MasterTop P 617	*
Основание шва	BASF Masterflow 524	**
Перекрывающая плита		***
Переходная полоса	Полимербетон К2-ПБ	**
Тиксотропный эпоксидный клей	Kimitech EP-TX	
Уплотнитель	Силиконовый герметик	**
Фиксирующий анкер	Hilti HST / HSA / HLC	***
Фиксирующая пластина		***
* поставляется по запросу ** не входит в комплект поставки *** входит в комплект поставки ДШ серии РМ-ДШ-К2-ув		

7.3 ДШ марки ГР-ДШ-К2 должны поставляться Заказчику в виде:

- комплекта стандартных металлических гребневых модулей (при необходимости также доборных модулей) необходимой суммарной длины;
- комплекта крепежных деталей в количестве, необходимом для прикрепления комплекта модулей к пролетному строению и(или) устою;
- комплекта закладных пластин;
- водоотводного (дренажного) лотка.

7.4 Количество элементов ДШ, крепежных деталей и монтажных материалов поставляется ООО «К2 Инжиниринг» в соответствии с требованиями проекта и заказом.

## 8 МАРКИРОВКА

8.1 Каждый поставляемый Заказчику ДШ производства ООО «К2 Инжиниринг» должен быть снабжен маркировочной биркой-табличкой, хорошо видной после установки ДШ в проектное положение и содержащей следующую информацию:

- марка ДШ;
- наименование организации-изготовителя;
- внутренний заводской идентификационный номер;
- дата изготовления.
- дополнительная информация, если таковая предусмотрена проектом.

8.2. На верхней/боковой/торцевой поверхностях частей/элементов/модулей ДШ несмываемой краской могут наноситься цифры и буквы, идентифицирующие модули с номером и составом конкретного заказа.

8.3 Маркировка изделий должна быть понятной и легко читаемой. Надписи, знаки, символы должны быть контрастными фону, на который нанесена маркировка. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность в течение всего срока службы изделий при соблюдении установленных изготовителем требований к монтажу и эксплуатации.

## 9 УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

9.1 ДШ производства ООО «К2 Инжиниринг» должны быть упакованы пленочным материалом, обеспечивающим защиту от грязи, пыли и атмосферной влаги сверху и естественную вентиляцию снизу, в соответствии со стандартами и существующими ограничениями на массу грузовой единицы. Специальная упаковка ДШ не требуется (если иное не предусмотрено контрактом). Вне зависимости от способа упаковки должна быть обеспечена надежная фиксация изделия.

9.2. Элементы ДШ следует размещать и транспортировать на стандартных паллетах или (при большой массе или больших размерах) на индивидуальных поддонах. Все входящие в комплект детали крепления и материалы должны иметь влагозащитную упаковку и также размещаться на паллетах или поддонах.

9.3 На внешней стороне грузовой единицы должна быть размещена водостойкая бирка, содержащая информацию о наименовании продукции, ее спецификации, объеме, массе и особых указаниях по хранению и транспортировке. При наличии внутри грузовой единицы технической документации она должна быть упакована в пластиковый пакет и герметично запечатана.

9.4 Транспортировка элементов, деталей и материалов ДШ возможна любым видом транспорта при условии обеспечения защиты от механических деформация, химических воздействий, проникновения влаги (для деталей и материалов), контакта с огнем. При транспортировке продукции не допускается ее нахождение под прямыми солнечными лучами, под дождем и снегом

9.5. При монтажных операциях с модулями ДШ следует использовать только мягкие стропы.

9.6 Хранение элементов ДШ должно осуществляться в сухом вентилируемом помещении на расстоянии не менее 1 м от источников тепла. Не допускается хранение под открытым небом. Хранить элементы, детали и материалы ДШ необходимо в условиях, исключающих механические, высокотемпературные и химические воздействия (контакт с кислотами и щелочами, маслами, органическими растворителями и т.д.), а также попадание влаги на детали крепежа и материалы.

## 10 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И КОНТРОЛЯ

10.1 Для оценки соответствия КДШ требованиям технической документации производят входной и операционный контроль. Изготовленные КДШ предъявляются службе технического контроля ООО «К2 Инжиниринг» для проведения выходного контроля.

10.2 Материалы и сырье, используемые ООО «К2 Инжиниринг» для производства ДШ, а также детали, получаемые от внешних поставщиков, при поступлении на склады завода-производителя должны проходить входной (приемочный) контроль на соответствие требованиями конструкторской документации и настоящего СТО по всем контролируемым параметрам. Прошедшие входной контроль материалы и сырье складироваться отдельно от материалов и сырья не прошедших входной контроль.

10.3 Операционный контроль проводят в точках, влияющих на качество производимой КДШ. Порядок и процедуру проведения операционного контроля устанавливает завод-изготовитель.

10.4 Изготовленные КДШ должны быть приняты службой технического контроля ООО «К2 Инжиниринг». Служба технического контроля проверяет соответствие КДШ технической документации, по которой изготовлена КДШ. После приемки КДШ службой технического контроля завода-изготовителя на каждый ДШ заполняется паспорт.

В паспорте на КДШ часть в обязательном порядке должна быть отражена следующая информация:

- описание и фирменное наименование ДШ, серийный номер;
- диапазон допускаемых линейных перемещений;
- габаритные и присоединительные размеры поставляемой КДШ (отдельных частей, если поставка полностью собранной КДШ невозможна);
- изготовитель КДШ;
- заказчик и объект назначения;
- дата изготовления;
- марки материалов, примененных при изготовлении КДШ;
- технические условия (СТО), по которым изготавливается КДШ;
- дата заполнения;
- подписи ответственных лиц производителя ООО «К2 Инжиниринг»;
- печать производителя ООО «К2 Инжиниринг»;
- другие сведения, которые изготовитель считает необходимым указать в паспорте.

Внешний вид паспорта определяется заводом-изготовителем.

10.5 При проведении входного, операционного и выходного контроля следует пользоваться стандартным измерительным инструментом 2-го класса точности.

10.6 Каждая партия должна быть снабжена отчетом о проведенных испытаниях, если таковые проводились, спецификацией и особыми указаниями по установке и эксплуатации, если таковые имеются.

10.7 Размер партии определяется числом конструкций, изготовленных в рамках одного заказа. К партии прилагается сертификат соответствия либо документ о качестве, содержащий следующую информацию:

- наименование организации-изготовителя;
- дата оформления документа о качестве;
- номер партии или наименование объекта;
- марка(и) ДШ.

## 11 ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 11.1 Общие положения

11.1.1 Монтаж и эксплуатация ДШ производства ООО «К2 Инжиниринг» должны производиться в соответствии с требованиями СП 46.13330, настоящего раздела СТО и ППР.

11.1.2 Монтаж ДШ должны выполнять высококвалифицированные монтажники, прошедшие обучение и инструктаж под руководством инженера, изучившего конструкцию ДШ и указания настоящего раздела СТО.

### 11.2 Требования к монтажу ДШ марок ОП-ДШ-К2, МП-ДШ-К2

11.2.1 Перед началом монтажа необходимо убедиться в соответствии ниши для установки ДШ указанным в чертежах размерам. Перед укладкой ДШ поверхность бетона в нише необходимо тщательно очистить: вымести мусор, грязь и пр.

11.2.2 Необходимо проконтролировать на соответствие нормативной документации и требованиям проекта количество и положение анкерной арматуры, надежность анкерных креплений балок и плит к опорам моста, соответствие балок и плит пролетных строений проекту и деформационному шву. В случае выявления несоответствия проекту сначала необходимо устранить выявленные отклонения и только затем осуществлять установку ДШ.

11.2.3 ДШ устанавливаются на искусственных сооружениях при уклоне продольной оси проезжей части сооружения, не превышающем 9% для швов с поворотными траверсами и 6% для ДШ с жестким креплением траверс. Поперечный уклон проезжей части не должен превышать 10%. При установке ДШ геосъемка положения ДШ должна проводиться в обязательном порядке.

11.2.4 Верхняя поверхность ДШ должна быть расположена вровень с проезжей частью или ниже её в пределах до 5 мм, что обеспечивает плавное сопряжение шва с проезжей частью.

11.2.5 Перед началом монтажа необходимо осуществить фиксацию ДШ в соответствии с температурой на месте установки. Фиксация струбцинами производится после осуществления работником, ответственным за осуществление монтажа, осмотра и заверения своей подписью соответствующих документов (актов).

11.2.6 Устройство гидроизоляции должно быть выполнено в соответствии с проектной документацией. Перед укладкой гидроизоляции у шва проверяют качество подготовленной поверхности: она должна быть сухой, чистой, без видимых трещин и

раковин; над ней не должны выступать концы арматурных стержней и вязальной проволоки. Обнаруженные дефекты устраняют.

11.2.7 Строповка ДШ с целью подъема и перемещения осуществляется только в местах, отмеченных производителем. При необходимости производится их усиление.

11.2.8 В случае поставки ДШ целиком, ее укладка осуществляется таким образом, чтобы центр ДШ совпал с осевой линией моста. ДШ должна быть симметрично размещена над ДШ, после чего производится замер уровня через каждый метр по всей длине ДШ и, если уровень соответствует проектными требованиями, осуществляется фиксация ДШ точечной прихваткой, а если необходимо, то приваркой анкерных элементов ДШ к арматурным выпускам из конструкции пролетного строения или листу металлического пролетного строения.

11.2.9 В случае поставки ДШ в виде нескольких стыкуемых на объекте элементов, каждый элемент устанавливается в соответствии с требованиями, предъявляемыми к монтажу при поставке ДШ целиком. Для стыковки на объекте элементы ДШ должны поставляться с подготовленными для стыковки концевыми участками, с разделкой кромок и снабжением стыковочными накладками концевых и промежуточных несущих профилей. Затем производится сваривание стыкуемых элементов. Высота сварных швов, применяемых при производстве ДШ, должна соответствовать проектным требованиям. Сварные швы не должны содержать трещин, шлаковых включений и незаполненных кратеров. Непровары сварных швов не допускаются. Следует избегать смещения шва, опаливания основного материала и появления иных дефектов. Компенсатор ДШ поставляется на стройплощадку единым куском. Сращивание кусков компенсатора в единое целое допускается только в заводских условиях при помощи вулканизации с последующей приемкой ОТК завода-изготовителя.

11.2.10 Перед бетонированием необходимо тщательно очистить нишу и защитить ДШ пенопластом, после чего в соответствии с требованиями установить опалубку.

11.2.11 Заливку рекомендуется осуществлять эпоксидным полимербетоном или сталефибробетоном в соответствии с регламентом по его укладке.

11.2.12 Необходимо не допускать просачивания бетонного раствора внутрь блока регулировки смещения МП-ДШ-К2. Также не допускается попадание раствора в зазор для установки компенсатора, если он не установлен, или на поверхность уже установленного герметизирующего компенсатора.

11.2.13 После проведения асфальтобетонных работ производят установку

компенсатора вручную при помощи монтировки, в случае если компенсатор не был установлен на заводе-изготовителе.

11.2.14 Движение транспорта допускается только после достижения бетоном с обеих сторон ДШ необходимых показателей прочности в соответствии с проектными требованиями.

### 11.3 Требования к монтажу ДШ марок РМ-ДШ-К2 и ГР-ДШ-К2

11.3.1 Установка РМ-ДШ-К2 и ГР-ДШ-К2 производится согласно ППР. При необходимости ООО «К2 Инжиниринг» может быть разработан регламент по монтажу для конкретного объекта.

11.3.2 Работы по установке ДШ марки РМ-ДШ-К2 следует производить при температуре воздуха не ниже +5°C, при отсутствии дождя и смачивания зоны работ. Ограничения по температуре связаны с температурными ограничениями по использованию составов, применяемых для монтажа.

11.3.3 При монтаже ДШ марки РМ-ДШ-К2 при температуре воздуха от +5 до +15°C допускается их установка в состоянии поставки (если иное не требуется ППР). При температуре воздуха выше +15°C сверление отверстий под крепежные детали следует производить через предварительно сжатые с помощью специальных приспособлений модули или через специальные кондукторы. В этом случае расстояния между осями крепежных отверстий (для установки шпилек или иных закладных элементов) и ширина разборки асфальта должны быть заданы в ППР.

11.3.4 При установке модулей ДШ марки РМ-ДШ-К2 следует обеспечивать плотное (без зазорное) их стыкование по длине.

11.3.5 При установке модулей ДШ серии ГР-ДШ-К2, образующиеся между модулями зазоры следует заполнять битумной мастикой.

11.3.6 Движение транспорта следует допускать только после достижения материалом ПП с обеих сторон от КДШ необходимых показателей прочности в соответствии с техническими требованиями.

11.4 Приемка работ по установке ДШ осуществляется в соответствии с СП 46.13330.

### 11.5 Требования к эксплуатации ДШ

11.5.1 В период эксплуатации ДШ производства ООО «К2 Инжиниринг» не требуют специального технического обслуживания. Но для своевременного устранения возникших дефектов следует осуществлять периодический осмотр ДШ на предмет износа, нарушений целостности и повреждений, которые могут возникнуть в результате влияния

внешних факторов. ООО «К2 Инжиниринг» рекомендует проводить мониторинг (регулярные инспекции) технического состояния ДШ и выполнять по их результатам, в необходимых случаях, ремонтные мероприятия.

11.5.2 Начальные (контрольные) измерения и проверки выполняют с началом эксплуатации или при проведении приемочного обследования. Следующие инспекции проводится регулярно через каждые 6 месяцев, попеременно в начале холодного и начале теплого времени года.

11.5.3 ДШ должны удовлетворять следующим требованиям:

- исключены удары одних элементов ДШ о другие;
- не нарушать плавности движения транспортных средств по мосту;
- соответствовать условиям безопасности (в том числе исключать повреждение транспортных средств);
- обеспечивать возможность осмотра и ухода.

11.5.4 При обнаружении значительных повреждений или несоответствий ДШ требованиям настоящего стандарта необходимо проконсультироваться со специалистами ООО «К2 Инжиниринг».

11.5.5 Ремонт или замену ДШ следует выполнять по специально разработанному проекту, согласованному с ООО «К2 Инжиниринг».

## **12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

12.1 ООО «К2 Инжиниринг» гарантирует соответствие ДШ требованиям настоящего СТО и конструкторской документации.

12.2 ООО «К2 Инжиниринг» несет ответственность за скрытые дефекты ДШ в течение пяти лет при условии соблюдения Заказчиком требований проекта (включая величины перемещений), условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, а также при своевременном выполнении работ по периодическому осмотру ДШ, если таковой предусмотрен требованиями проекта. Гарантийный срок исчисляется от даты поставки.

12.3 Прогнозируемый срок службы металлических конструкций деформационных швов при условии соблюдения Заказчиком требований проекта – не менее 25 лет.

**БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Федеральный закон №384-ФЗ от 30.12.2009 Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.
2. ОДМ 218.2.002-2009. Методические рекомендации по применению современных материалов в сопряжении дорожной одежды с деформационными швами мостовых сооружений.
3. ОДМ 218.2.025-2012 Деформационные швы мостовых сооружений на автомобильных дорогах.
4. Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования и искусственных сооружений на них. Приказ Минтранса РФ от 12.11.2007 №160 (в ред. Приказа Минтранса РФ от 06.08.2008 №122).
5. Периодичность проведения видов работ по содержанию искусственных сооружений на автомобильных дорогах общего пользования федерального значения. Приказ Минтранса РФ от 01.11.2007 №157 "О реализации постановления правительства Российской Федерации от 23 августа 2007г №539 «О нормативах денежных затрат на содержание и ремонт автомобильных дорог федерального значения и правилах их расчета».
6. Методические рекомендации по содержанию мостовых сооружений на автомобильных дорогах. «РОСАВТОДОР». М., 1999.
7. ПНСТ 353-2019 дороги автомобильные общего пользования. Швы деформационные с резиновым компенсатором пролетных строений автодорожных мостов. Общие технические условия.
8. СТО 41006842-001-2019 Части опорные.
9. СТБ EN 1337-3-2009 Опоры строительных конструкций. Часть 3. Опоры эластомерные.
10. EN 1337 Structural bearings (Опоры строительных конструкций).
11. EN 1991-2 Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges. (Нагрузки и воздействия. Транспортные нагрузки на мосты).
12. EN 1998-2 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Part 2: Bridges. (Проектирование сооружений в условиях сейсмичности. Часть 2: Мосты).
13. EN 10025 Hot rolled products of structural steels (Горячекатаные изделия из конструкционных сталей).
14. EN 10088:2005 Stainless steels. (Нержавеющие стали)

15. ISO 34-1:2004 Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of tear strength. Part1. Trouser, angle and crescent test pieces (Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение прочности на разрыв. Часть 1. Раздвоенные, угловые и серповидные образцы).

16. ISO 37:2013 Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of tensile stress-strain properties (Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение механических свойств при растяжении).

17. ISO 48:2010 Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD) (Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение твердости (от 10 до 100 IRHD)).

18. ISO 812:2006 Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of low-temperature brittleness (Каучук вулканизированный. Определение хрупкости при низкой температуре).

19. ISO 814:2013 Rubber vulcanized or thermoplastic. Determination of adhesion to metal by two-plate method (Резина или термопластик. Определение прочности связи с металлом методом двух пластин).

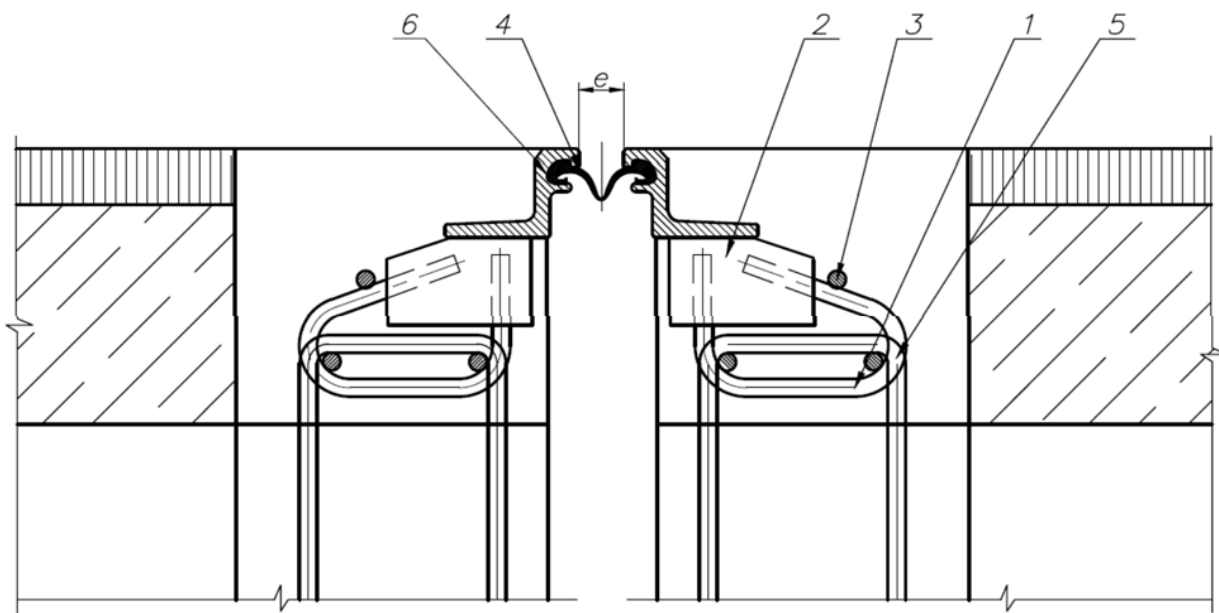
20. ISO 815:2008 Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of compression set. Part 1. At ambient or elevated temperatures (Каучук вулканизированный или термопластичный. Определение остаточной деформации).

21. ISO 1431-1:2004 Rubber, vulcanized or thermoplastic. Resistance to ozone cracking. Part 1. Static and dynamic strain testing (Каучук вулканизированный или термопластичный. Стойкость к растрескиванию под действием озона. Часть 1. Определение деформации в статических и динамических условиях).

22. ISO 23529:2010 Rubber - General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods (Резина. Общие процедуры подготовки и кондиционирования образцов для физических методов испытаний).

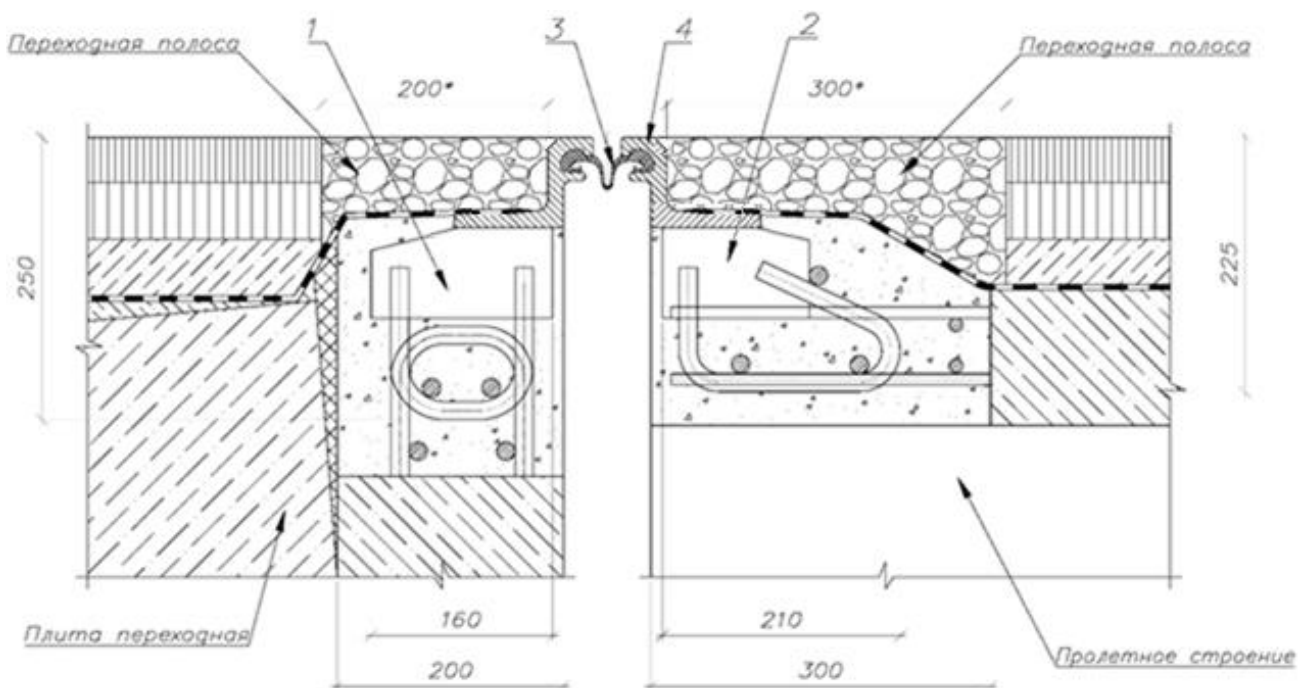
## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Примеры исполнения однопрофильных (балочных) деформационных швов



$e$  – раскрытие ДШ; 1, 2, 3, 5 – анкерные элементы; 4 – компенсатор; 6 – окаймление.

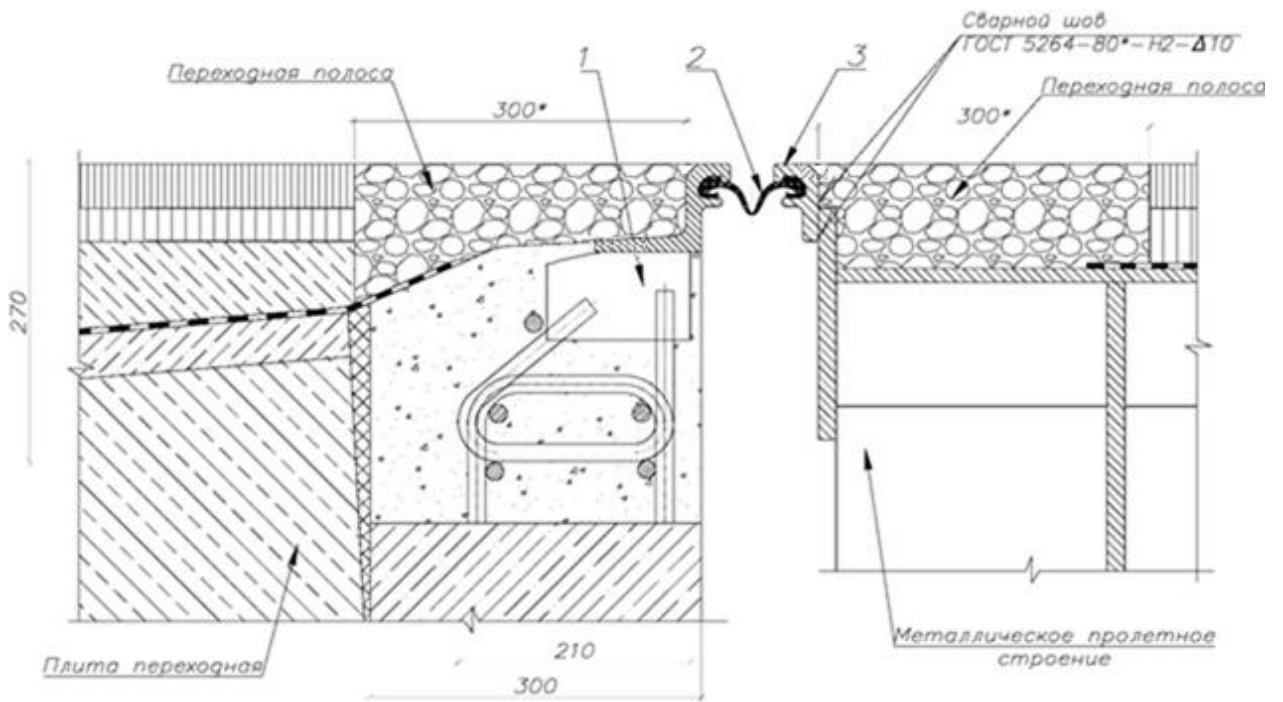
**Рисунок А1 – Пример ОПДШ (сечение)**



1, 2 – анкерные элементы; 3 – компенсатор; 4 – окаймляющий профиль.

Размеры для справок

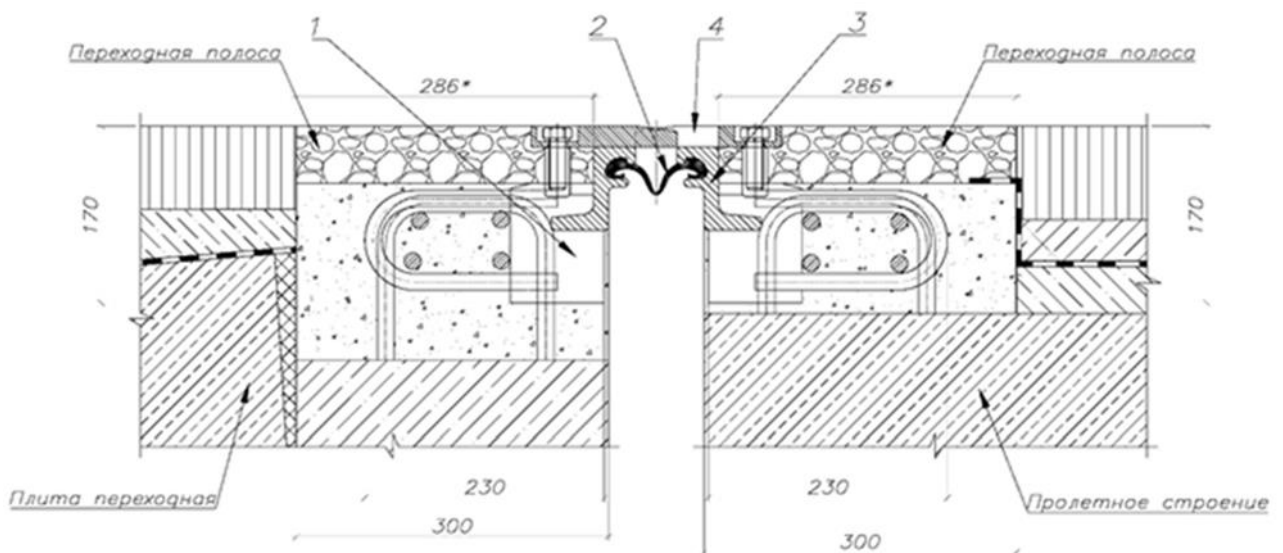
**Рисунок А2 – Пример присоединения ОПДШ к бетонному пролетному строению (сечение)**



1 – анкерный элемент; 2 – компенсатор; 3 – окаймляющий профиль.

Размеры для справок

**Рисунок А3 – Пример присоединения ОПДШ к металлическому пролетному строению (сечение)**



1 – анкерный элемент; 2 – компенсатор; 3 – окаймляющий профиль;

4 - шумопоглощающая пластина.

Размеры для справок

**Рисунок А4 – Пример установки ОПДШ с шумопоглощающей пластиной (сечение)**

Шумопоглощающая пластина

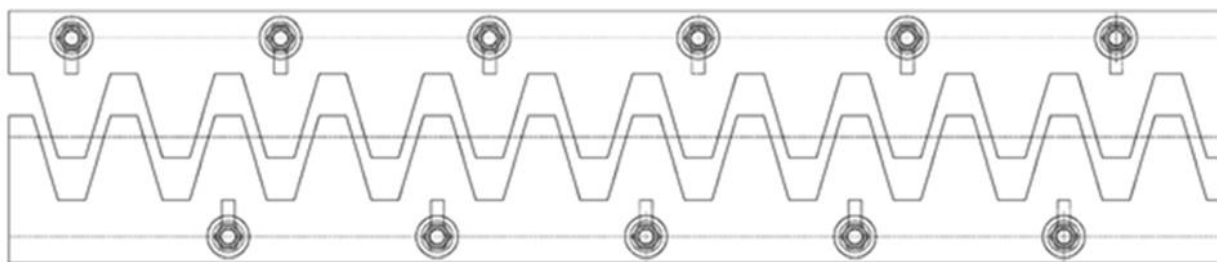
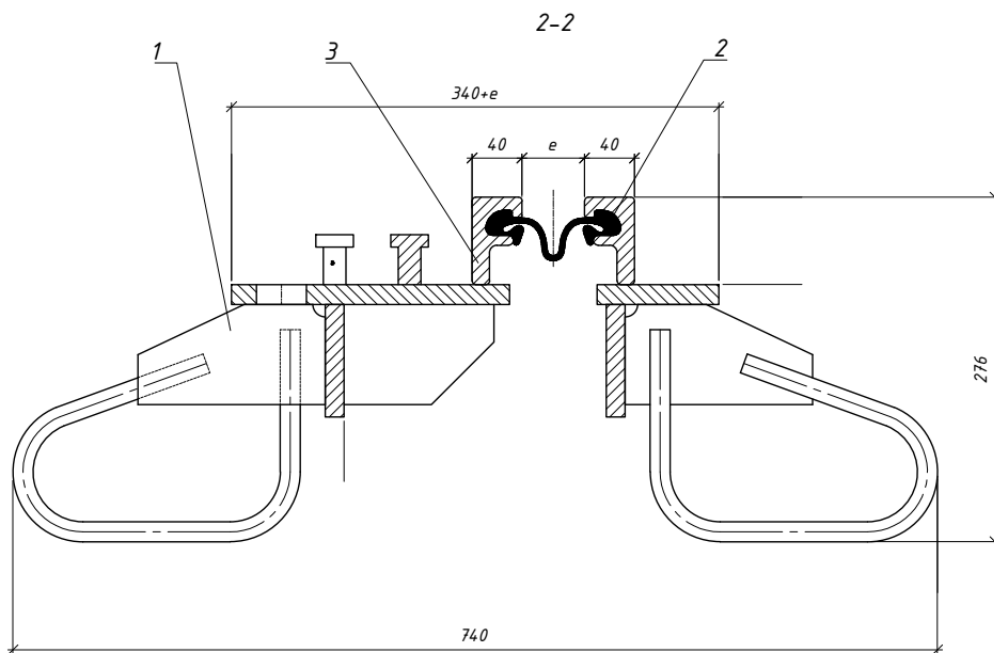
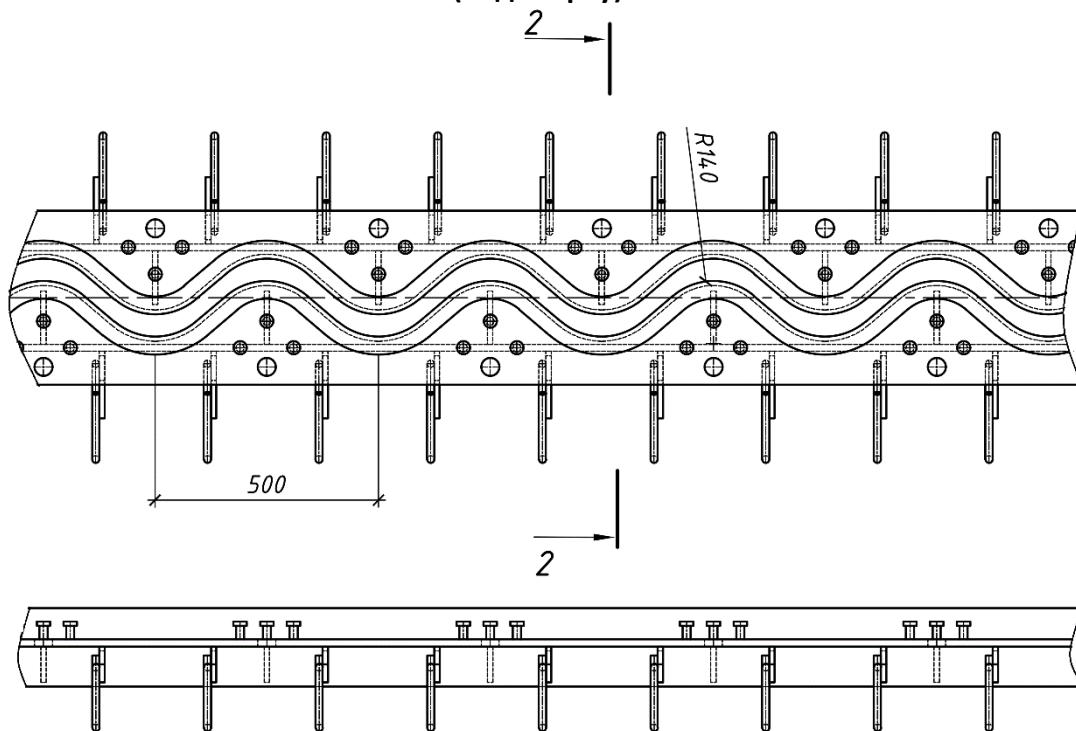


Рисунок А5 – Пример установки шумопоглощающей пластины в составе ОПДШ (вид сверху)

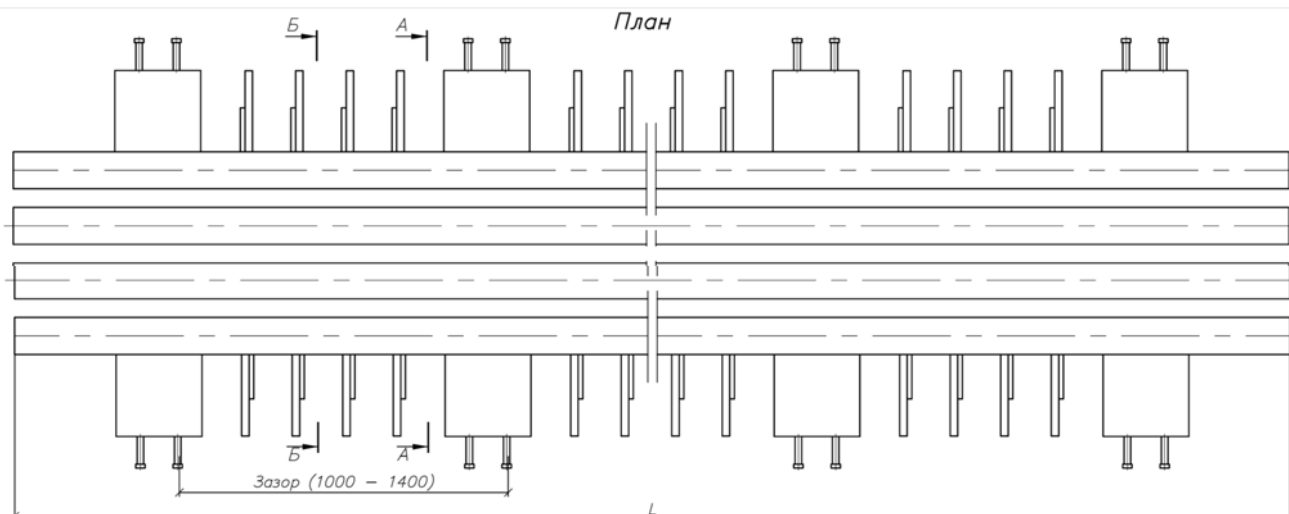


е – раскрытие ДШ; 1 – анкерные элементы; 2 – компенсатор; 3 – окаймление.  
Размеры для справок.

Рисунок А6 – Пример волнообразного ОПДШ

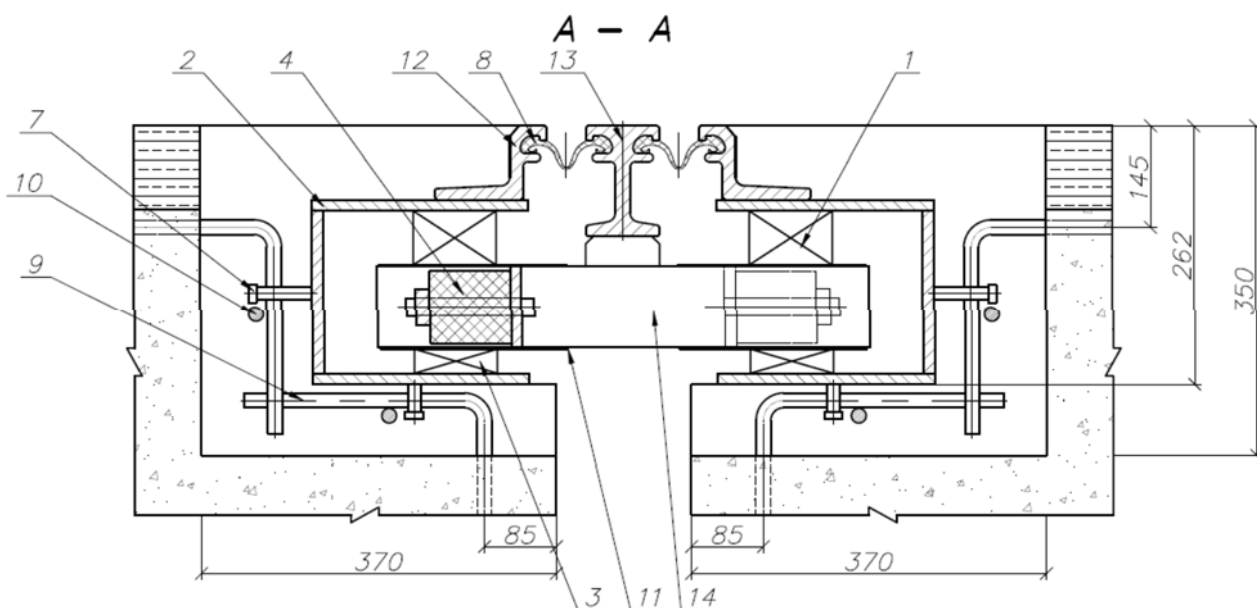
## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Примеры исполнения многопрофильных (модульных) деформационных швов



Размер для справок

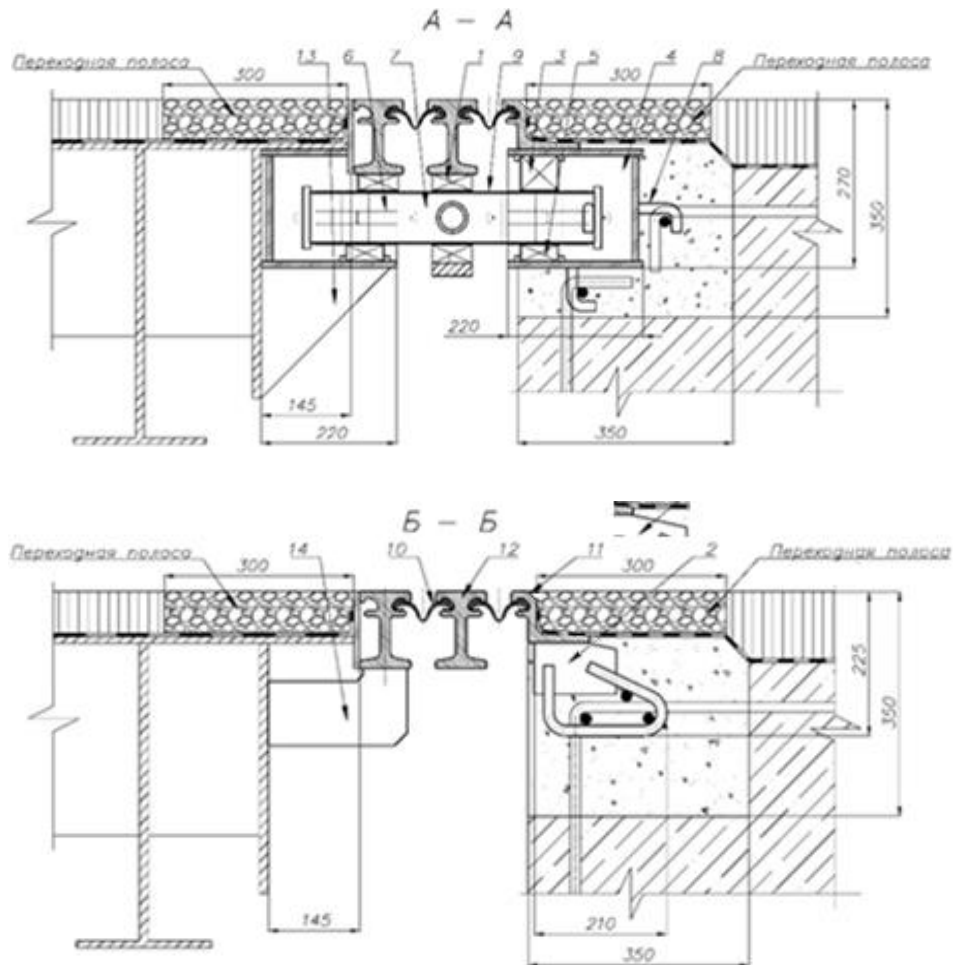
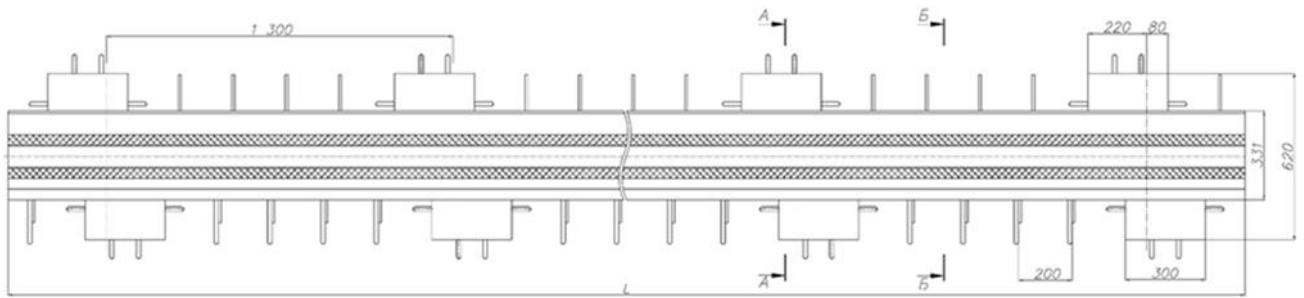
Рисунок Б1 – Пример МПДШ со сварными траверсами (вид сверху)



1, 3 – опорные части; 2 – короб; 4 – регулирующий упругий элемент; 7, 9, 10 – анкерные элементы; 8 – компенсатор; 11 – лист скольжения; 12 – окаймляющий профиль; 13 – промежуточный несущий элемент; 14 – траверса.

Размеры для справок

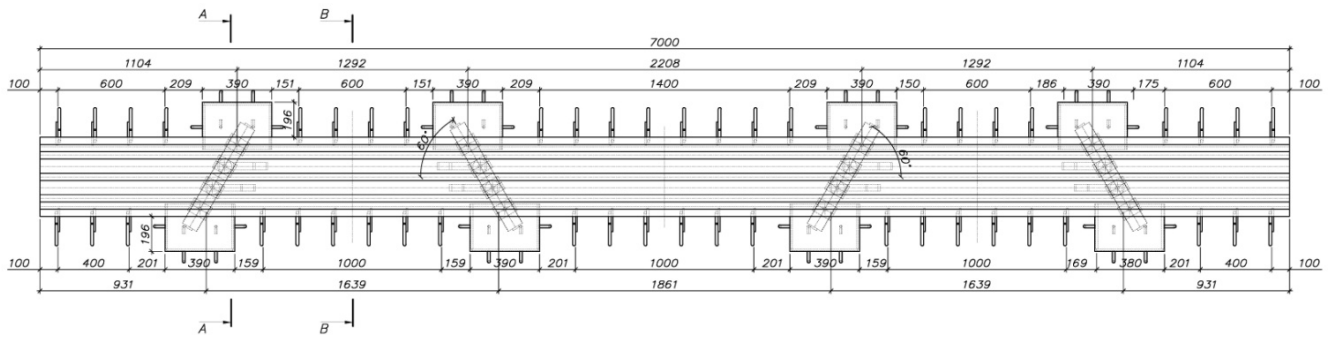
Рисунок Б2 – Пример МПДШ со сварными траверсами (сечение)



- 1 – амортизатор; 2 – анкерный элемент; 3, 5 – опорные части; 4 – короб; 6 - регулирующий упругий элемент; 7 – траверса; 8 – анкерный элемент; 9 – лист скольжения;  
 10 - компенсатор; 11 – окаймляющий профиль; 12 - промежуточный несущий элемент;  
 13 - опорная пластина короба; 14 – опорная пластина профиля.

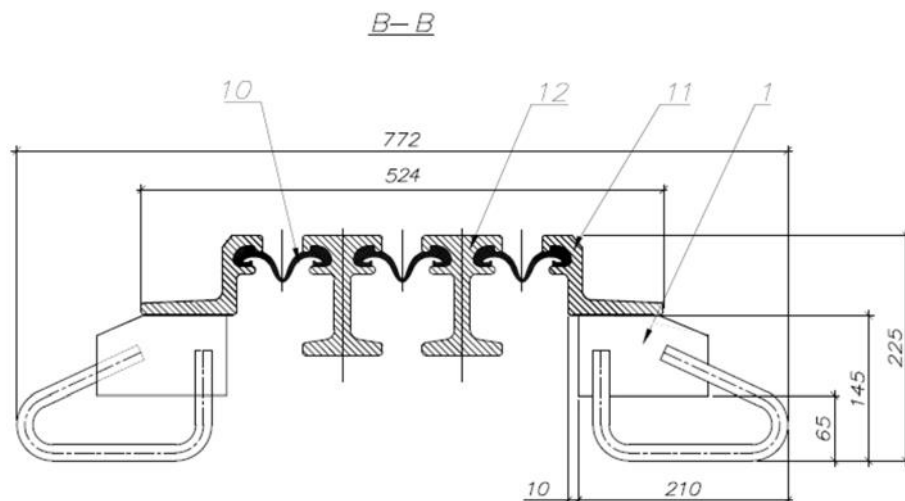
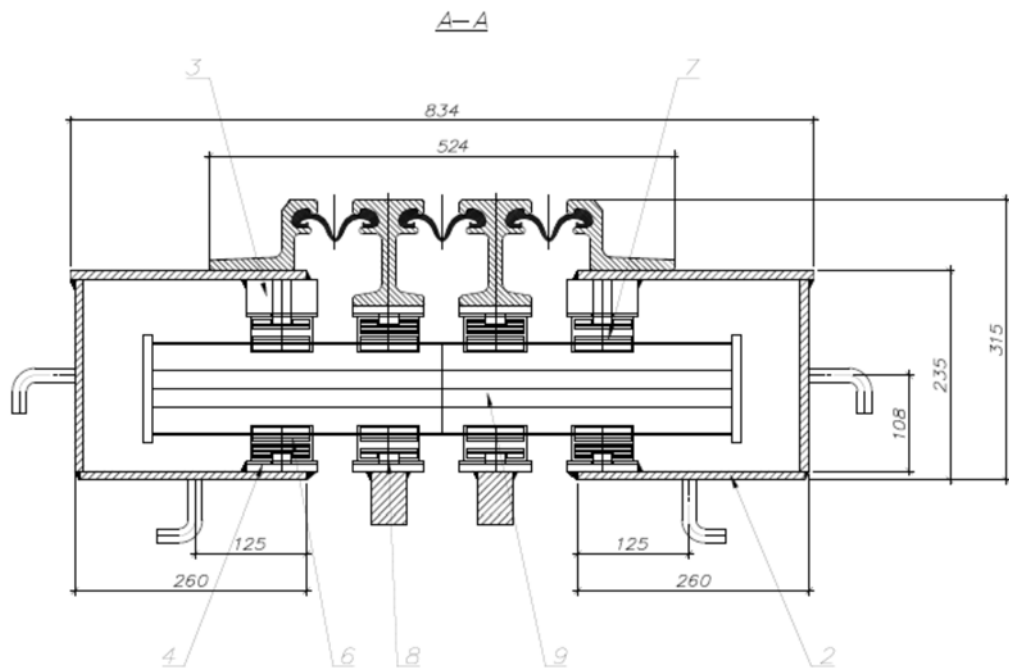
Размеры для справок

**Рисунок Б3 – Пример присоединения МПДШ со сварными траверсами к металлическому пролетному строению**



Размеры для справок

**Рисунок Б4 – Пример МПДШ с поворотными траверсами (вид сверху)**



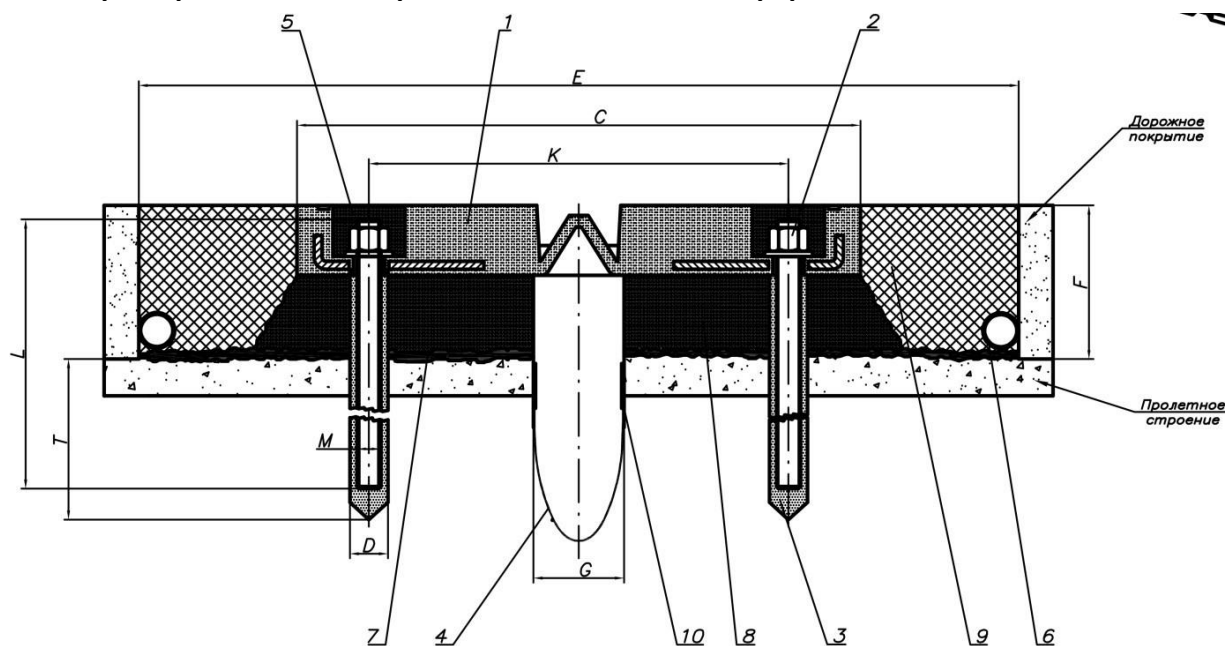
1 – анкерный элемент; 2 – короб; 3, 4 – крепежные элементы; 6, 7 – опорные части;  
8 - поворотная пластина, 9 – траверса; 10 – компенсатор; 11 – окаймляющий профиль;  
12 - промежуточный несущий элемент.

Размеры для справок

**Рисунок Б5 – Пример МПДШ с поворотными траверсами (сечения)**

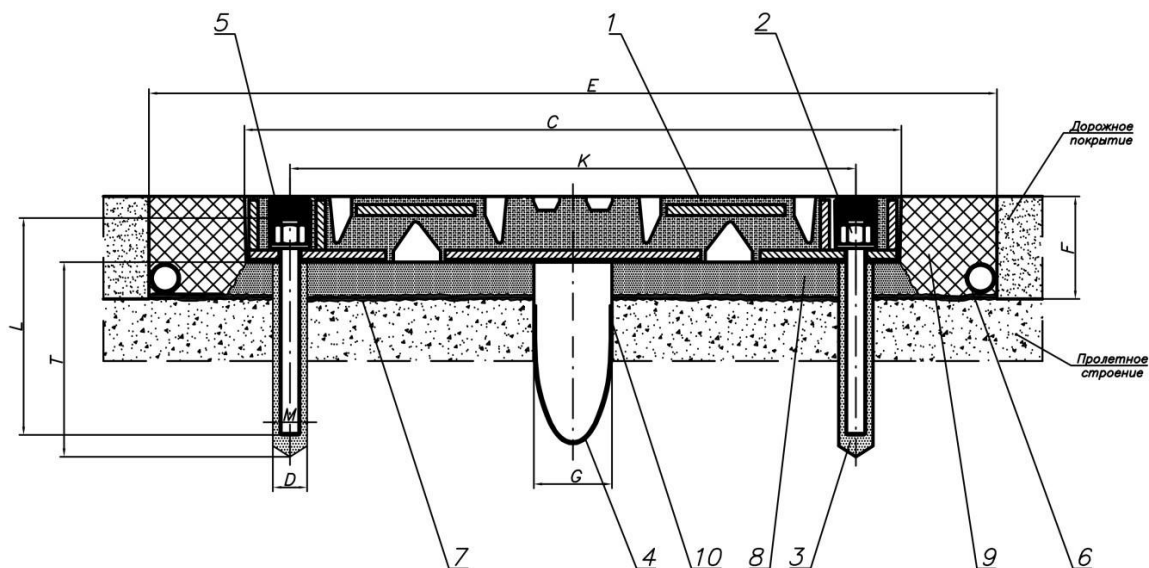
## ПРИЛОЖЕНИЕ В

## Примеры исполнения резинометаллических деформационных швов



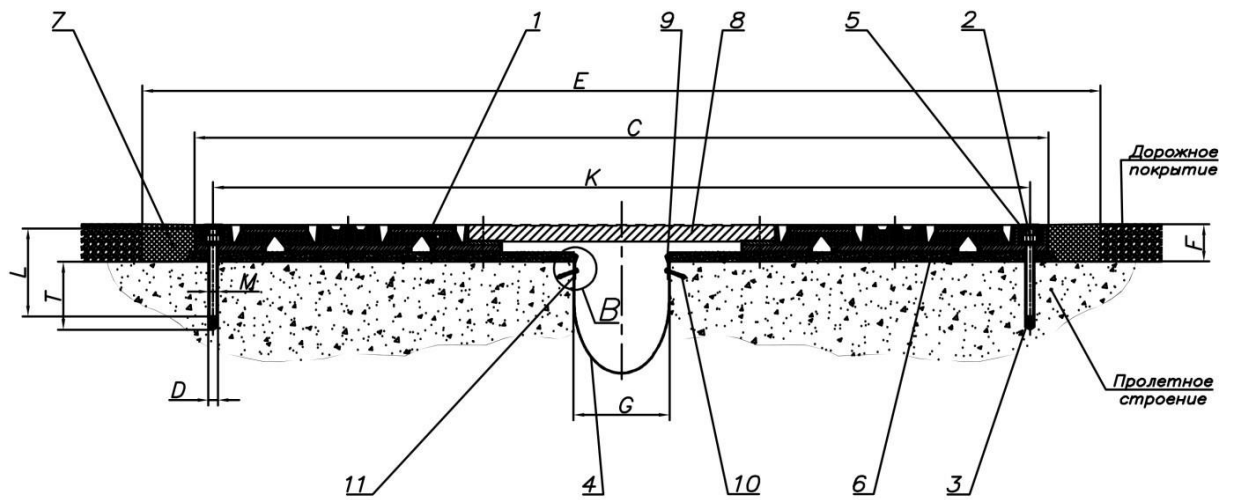
G – раскрытие ДШ; 1 – модуль РМ-ДШ-К2; 2 – анкерный элемент; 3 – анкерный клей;  
 4 - водоотводной лоток; 5 – герметик; 6 – дренажная трубка; 7, 10 – эпоксидный клей;  
 8 - основание шва; 9 – переходная полоса.

**Рисунок В1 – Пример РМ-ДШ-К2-в-50 (сечение)**



G – раскрытие ДШ; 1 – модуль РМ-ДШ-К2; 2 – анкерный элемент; 3 – анкерный клей;  
 4 - водоотводной лоток; 5 – герметик; 6 – дренажная трубка; 7, 10 – эпоксидный клей;  
 8 - основание шва; 9 – переходная полоса.

**Рисунок В2 – Пример РМ-ДШ-К2-200 (сечение)**



G – раскрытие ДШ; 1 – модуль РМ-ДШ-К2; 2 – анкерный элемент; 3 – анкерный клей;  
 4 - водоотводной лоток; 5 – герметик; 6 – основание шва; 7 – переходная полоса;  
 8 - перекрывающая плита; 9 – уплотнитель; 10 – фиксирующий анкер;  
 11 – фиксирующая пластина.

**Рисунок В3 – Пример РМ-ДШ-К2-ув-400 (сечение)**

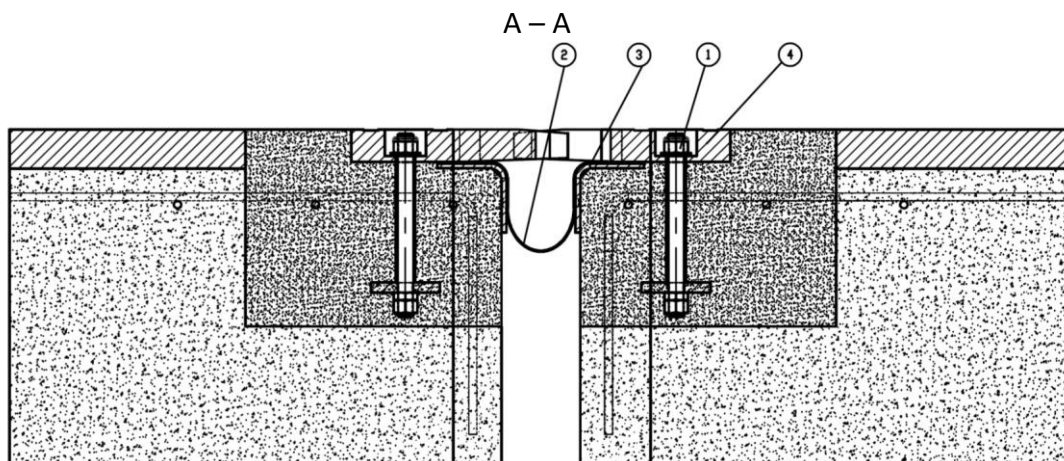
## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Примеры исполнения гребенчатых деформационных швов



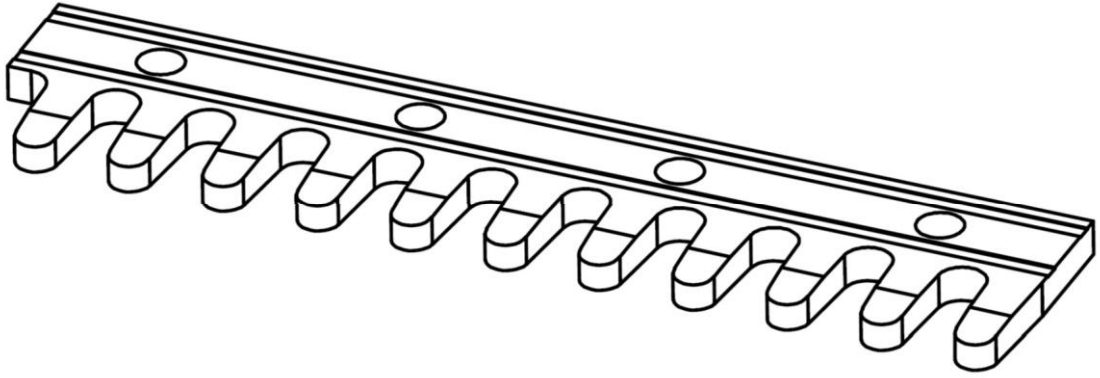
Размеры для справок

Рисунок Г1 – Пример ГР-ДШ-К2 (вид сверху)




1 – анкерный элемент; 2 – водоотводной лоток; 3 – закладная пластина;  
4 - модуль ГР-ДШ-К2.

Рисунок Г2 – Пример ГР-ДШ-К2 (сечение)



**Рисунок ГЗ – Пример модуля ГР-ДШ-К2 (общий вид)**

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Информация об изменении	№ и дата документа	Подпись лица, внесшего изменения	ФИО и должность лица, внесшего изменения
	заменённых	дополнительных	исключённых	изменённых				
1	-	-	-	15	п.5.1.4	Приказ № 3-23 от 20.11.23		Генеральный директор Киракосян Т.А.



**ООО «К2 Инжиниринг»**

**[www.k2-engineering.ru](http://www.k2-engineering.ru)**

**Москва**

**2019г.**